Mesure de l'oxygène total au conditionnement du vin en BIB

"There shall be one measure of wine throughout our whole realm"

The Magna Carta, 1215

Par : **Patrick Shea** **vitop**

Jean-Claude Vidal INRA

Sophie Vialis INTER RHÔNE

Mesures d'O_2 sur BIB de vin/ Sommaire

1ère Partie : Durée de vie du vin en BIB, par Patrick Shea, Vitop
- 1.1) Objectifs
- 1.2) Paramètres clés
- 1.3) Le problème de l'espace de tête

Annexe : Définitions des mesures d'O_2

2ème Partie : Méthodes d'analyses, par Jean-Claude Vidal, INRA
- 2.1) Principales méthodes de mesure
- 2.2) Spécificités du BIB

3ème Partie : Procédures recommandées, par Sophie Vialis, Inter-Rhône
- 3.1) Problèmes et solutions
- 3.2) Volume de l'espace de tête
- 3.3) Oxygène gazeux et dissous

4ème Partie : Perspectives de recherche, by Patrick Shea, Vitop

Photo credits of oxygen sensor instruments and measurements : Marc Maupas, Patrick Shea, Sophie Vialis

1ère Partie: Durée de vie du vin en BIB par Patrick Shea, Vitop

1.1) Objectifs

1.2) Paramètres clés

- Vin
- SO_2
- Filtration et stérilité
- Apport d'oxygène au conditionnement
- Perméabilité de l'emballage
- Dommage au film barrière
- Température de stockage

1.3) Le problème de l'espace de tête

Annexe : Définitions des mesures d'O_2

Définition de la durée de vie du vin en BIB

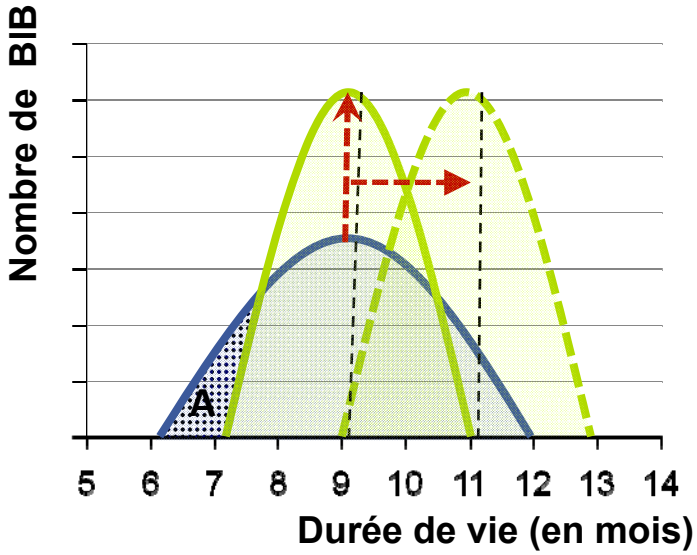
Période avant que le vin ne soit considéré comme impropre à la consommation

Intervalle entre le remplissage du BIB et le dernier verre consommé

Objectif (des centres de remplissage et distributeurs) **:** atteindre ou dépasser un but (ex : moyenne de 9 mois) tout en minimisant la variation

BUT POUR PROLONGER LA DURÉE DE VIE :

Courbes en cloche **resserrées** (moins de variation) et/ou **déplacées** vers la droite



Quand est-ce qu'un vin est inacceptable ?

- **Combien de temps est-ce qu'un vin en BIB peut tenir ?**

➡**Cela dépend : -** Des changements qui ont lieu dans le vin (goût, couleur, etc.)

- Du jugement réalisé sur ces changements

Le jugement d'un vin en BIB sera plus sévère si :

- plusieurs **conditions** doivent être remplies pour "passer" le test *(par exemple : SO_2 libre > 10 mg/L, couleur, goût acceptable)*
- des **professionnels de la dégustation** sont sollicités plutôt que des consommateurs typiques
- il est **comparé** au même vin dans une bouteille en verre avec une capsule à vis

Même lorsque les sept paramètres-clés de la durée de vie sont maîtrisés :

→un vin en BIB peut être jugé comme ne tenant pas plus de **9 mois** s'il est évalué dans des conditions sévères

→le même vin peut être considéré acceptable jusqu'à **12 mois** par la plupart des consommateurs

Note spéciale aux importateurs et détaillants

Les importateurs et détaillants en vin pourraient :

- **Fixer une durée de vie réaliste** (par exemple 9 mois max.) à ajuster en fonction des particularités de chaque vin.

- **Adopter de bonnes pratiques** (températures de conservation et de stockage optimales et rotation rapide)

- **Etre plus concernés pour aider les fournisseurs à atteindre les objectifs de durée de vie souhaités, plutôt que de fixer des critères de performance basés sur des paramètres spécifiques avec des systèmes de mesure non-standardisés**. Les exemples de ces paramètres spécifiques sont : la valeur de l'apport d'oxygène dissous au conditionnement doit être < 0,5 mg/L ou le niveau de perméabilité de la poche doit être < 0,5 cm^3/m^2/jour.

- **Se référer au Guide de Bonnes Pratiques** pour le conditionnement du vin en BIB

Guide de Bonnes Pratiques
pour le conditionnement du vin en BIB
Guide for Good Practices
for the filling of wine in BIB
BIB
BIB

7 Façons de Prolonger la Durée de Vie du Vin en BIB

Il est possible de repousser les limites de la durée de vie :

1/ Sélectionner **certains types de vins**

2/ Gérer les ajouts de SO_2 pour optimiser et stabiliser les teneurs en SO_2 en amont de la mise

3/ Réaliser une filtration finale adéquate
et une stérilité de la ligne de remplissage

4/ Minimiser l'apport d'oxygène au conditionnement

5/ Sélectionner un emballage
à basse perméabilité à l'O_2

6/ Manier avec précaution la poche
(film barrière)

7/ Minimiser les températures de stockage

Facteur 1 : Le vin

La durée de vie escomptée dépend des spécificités du vin choisi :

- En moyenne les vins en BIB auront une **durée de vie plus longue s'ils :**

→sont **rouges plutôt que blancs car les rouges sont plus riches en polyphénols (molécules anti oxydantes)**
→ont un **taux d'alcool et d'acidité (pH bas) élevés**
→ont un **niveau initial d'oxygène dissous bas avant remplissage**
→n'ont pas **déjà souffert de nombreuses réactions oxydantes.**

Un vin oxydé est changé de façon permanente !

Facteur 2 : SO_2

- **L'ajout de SO_2 au vin** contribuera au **prolongement de sa durée de vie**

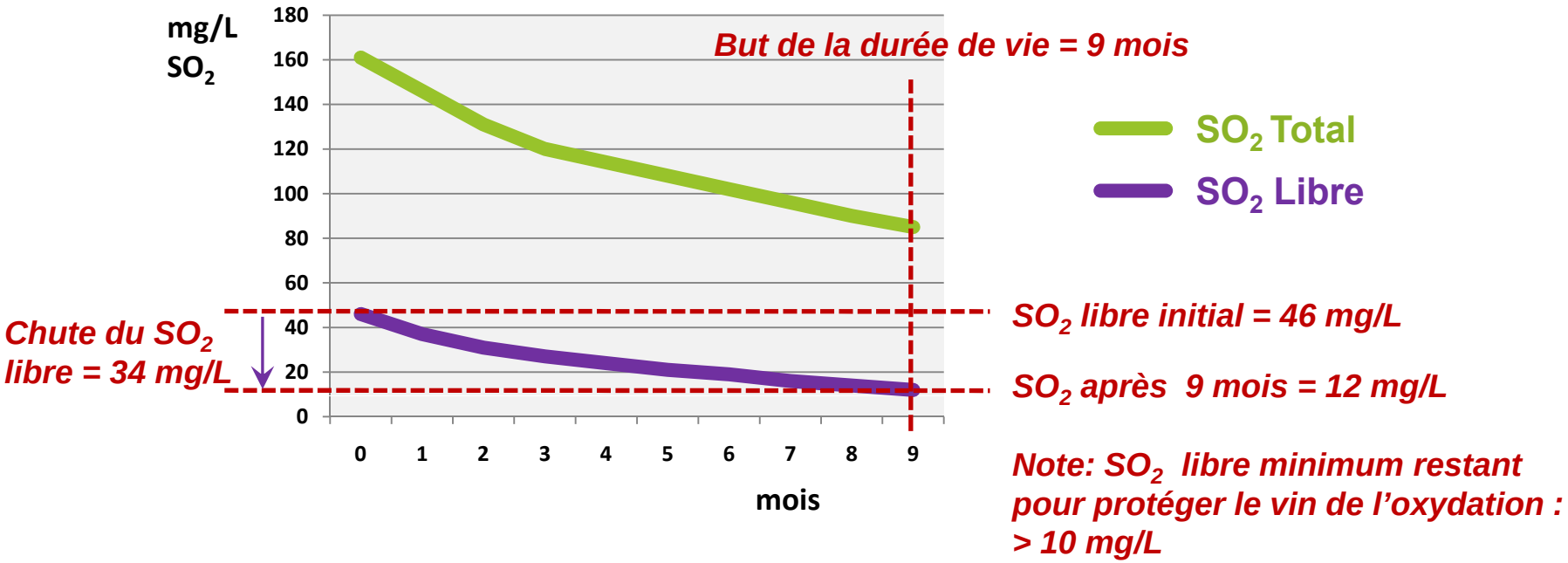
- Le niveau de **SO_2 libre au remplissage** est souvent entre **25** et **50 mg/L**
  → celui-ci diminuera avec le temps

- La quantité idéale doit être **déterminée par l'œnologue** et dépendra de :

  - du risque d'odeur d'« allumette brûlée »
  - du cumul des apports d'O2 (mesurés ou estimés)
  - de la durée de vie souhaitée
  - du pH du vin
  - des risques microbiologiques
  - d'autres facteurs complémentaires

Facteur 2 : SO_2

Exemple de la chute du SO_2 Total et Libre pour un Chardonnay français en BIB à 20 °C

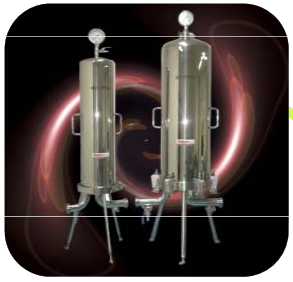


Source : INRA 2004, étude pour Performance BIB

Facteur 3 : Contrôle microbiologique

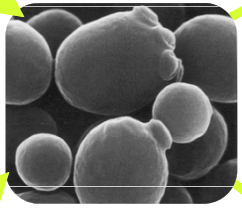
La durée de vie du vin en BIB peut être fortement raccourcie par une **filtration finale mal réalisée** ou par **un manque de "stérilité"** pendant l'opération de remplissage

Analyses microbiologiques périodiques + **pratiques d'hygiène raisonnables** peuvent réduire considérablement le risque



Filtration inadéquate
(< 0,45 micron)

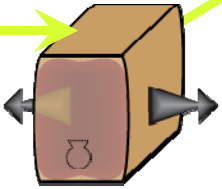
Manque de stérilité
pendant le remplissage



Croissance de
micro-organismes

CO_2 supplémentaire
(du métabolisme
des micro-organismes)

Goûts désagréables



Cartons gonflés

Facteur 4 : Apport d'O_2 pendant le remplissage

Important de le minimiser car 1 mg/L d'O_2 en plus raccourcit la durée de vie d'un mois (INRA 2004) !

Apport d'O_2 pendant le remplissage = Δ de l'O_2 dissous dans le vin **+ O_2 dans le cône** d'air

O_2 dans le cône d'air est le résultat du **volume** du cône d'air et du **% d'oxygène** à l'intérieur

- **Facteurs-clés à contrôler :**
  - → technologie de la valve de remplissage
  - → emballage sous vide pour enlever l'air
  - → quantité d'O_2 initial dans l'emballage
  - → ajustements de la table de remplissage
  - → balayage du robinet & goulot avec de l'azote pour diminuer l'O_2

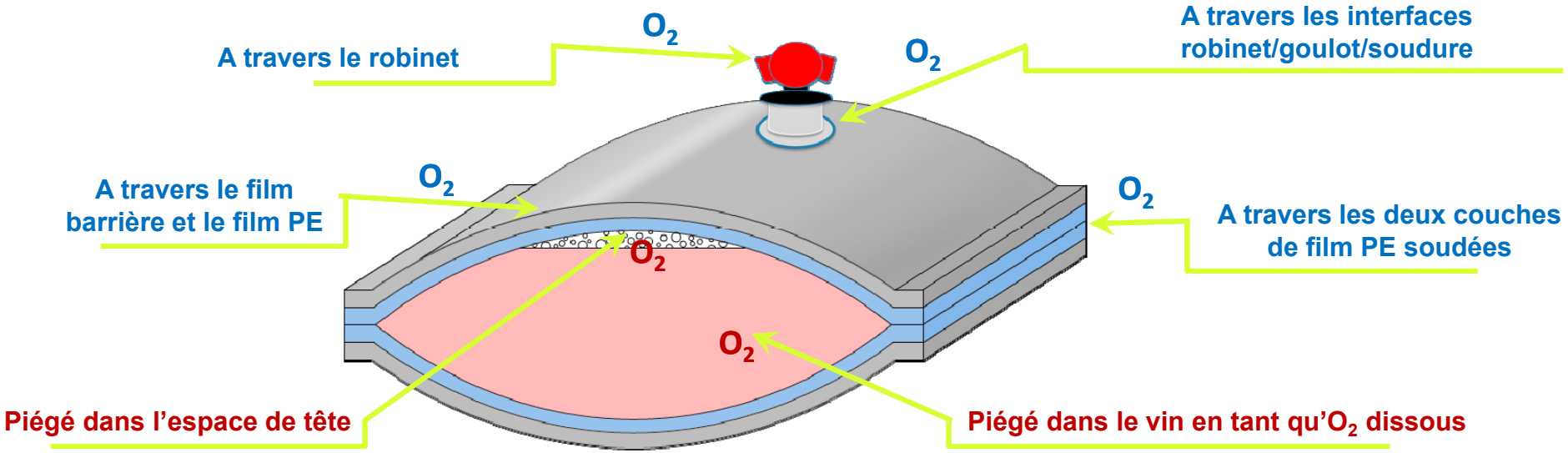
Facteur 5 : Perméabilité de l'Emballage à l'oxygène

Oxygène total dans le cycle de vie de l'emballage (voir schéma page 22)

= **Oxygène Total de l'emballage (TPO) juste après remplissage** (vin + cône d'air)

+ **Pénétration O_2 dans emballage rempli pendant plusieurs mois après remplissage**

⇨ **Quantifier les sources d'apport en en O_2 et spécifier des domaines d'amélioration potentiels**



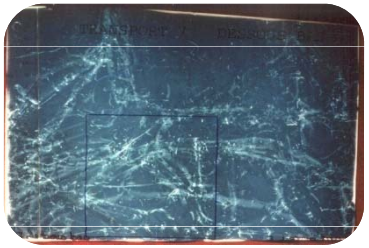
Facteur 6 : Dommages causés à l'emballage

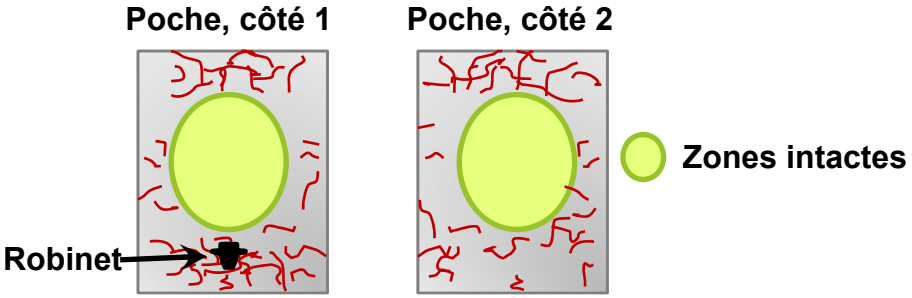
Des dégâts causés à l'emballage BIB, surtout au film barrière, raccourciront la durée de vie

Les poches BIB peuvent être examinées périodiquement après remplissage et après être passées par les chaînes de distribution

Le flex-cracking est normal mais si des zones de **dommage excessif** sont identifiées, les causes doivent être déterminées et une action corrective doit être entreprise

Poche BIB en polyester métallisé examinée par rétroéclairage
par Gilles Doyon, Agriculture Canada





- Il est aussi important **de vérifier l'espace résiduel restant dans le carton** (normalement + 0,5 litres pour une boîte 3 litres) car cela peut aussi avoir un impact sur l'agitation de la poche remplie et engendrer du stress sur le film

Facteur 7 : Température

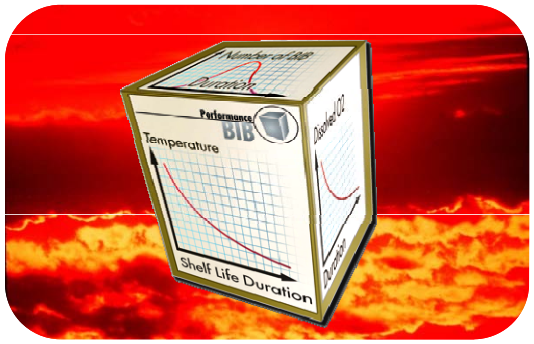
Des températures de stockage élevées sont l'ennemi mortel des vins en BIB !

Des recherches de l'INRA en France ont montré qu'une **augmentation de la température de stockage de 10 °C** (de 20 °C à 30 °C) raccourcit la **durée de vie** du BIB **de moitié !**

→*Ceci est du à une augmentation des taux de **transmission d'oxygène** de l'emballage et à une augmentation des taux de **réaction chimique** dans le vin*

→*Les températures de stockage et de transport doivent être maintenues < 25 °C*

D'autres recherches suggèrent que le réchauffement substantiel d'une poche BIB en pet-met remplie pourrait réduire de manière permanente la barrière à oxygène du film



Qui peut garantir la durée du vie du BIB ?

Le producteur de poches BIB devrait-il garantir la durée de vie du vin en BIB ?

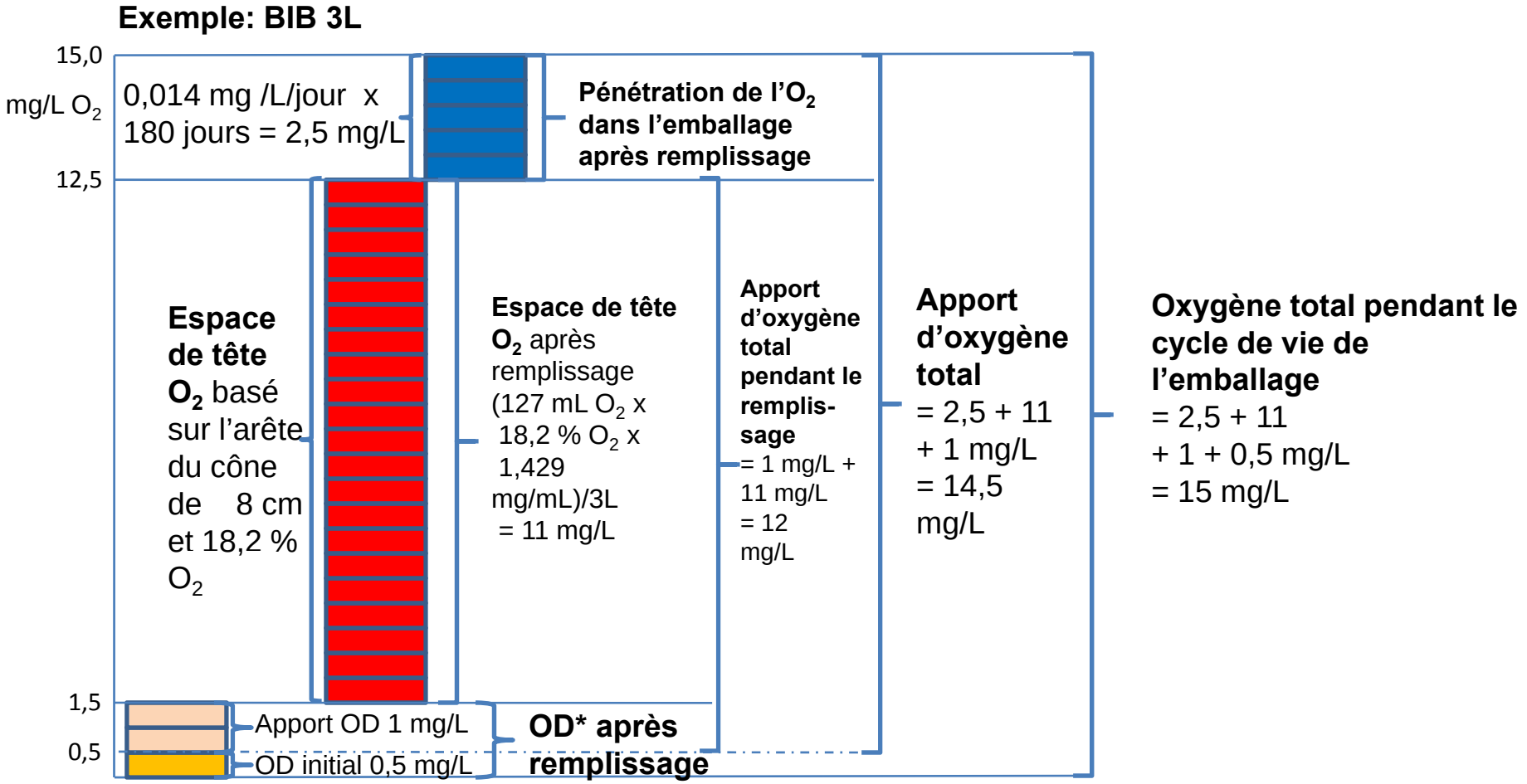
➡**Non.** Car le fournisseur de poches ne contrôle que l'un des sept paramètres-clés qui déterminent la durée de vie

Le remplisseur de BIB devrait-il garantir la durée de vie du vin en BIB ?

➡**Partiellement,** mais même si le remplisseur fournit également le vin et achète une poche de qualité, tous les paramètres ne sont pas entièrement contrôlables. En effet, les dommages causés à l'emballage ou des températures élevées peuvent aussi se produire après que les vins en BIB quittent le centre de remplissage

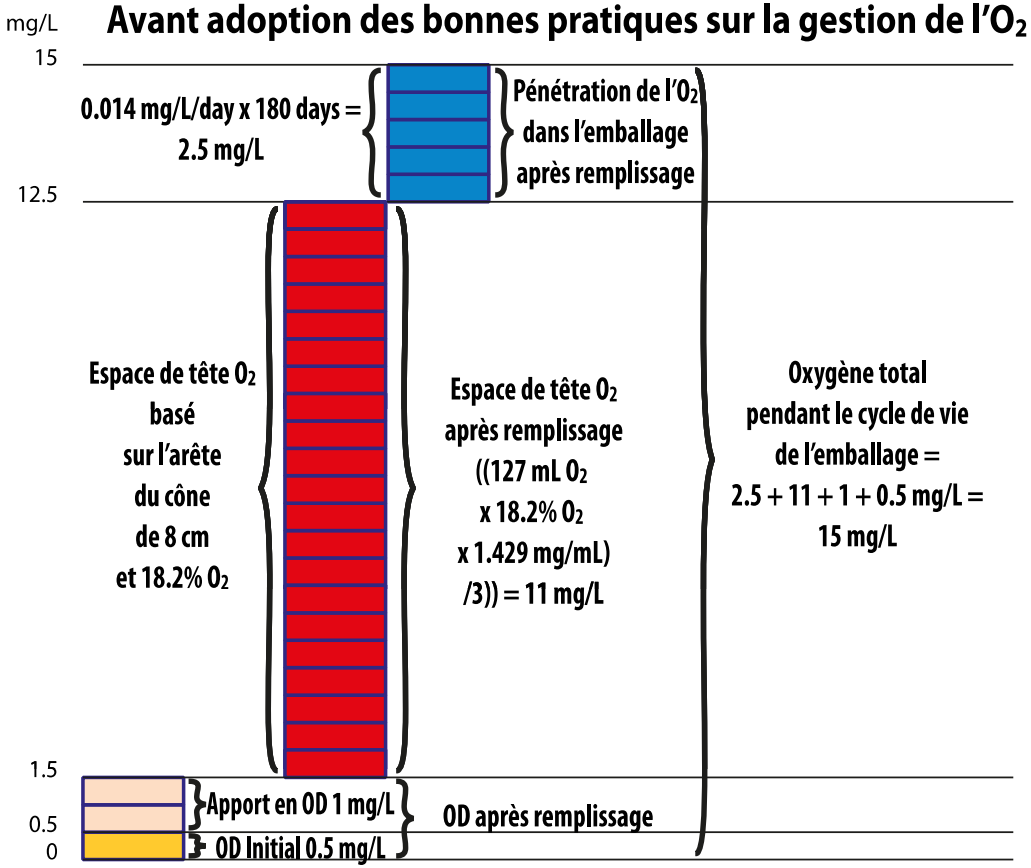
Paramètre	Qui est responsable?
Le vin	Producteur de vin
SO_2	Remplisseur
Contrôle microbiologique	Remplisseur
Apport d'O_2 pendant le remplissage	Remplisseur
Perméabilité de l'Emballage à l'oxygène	Producteur de poches
Dommages de l'emballage	Remplisseur/Distributeur
Température	Remplisseur/Distributeur

Représentation graphique du problème de l'espace de tête


Exemple: BIB 3L
15,0
mg/L O_2
12,5
1,5
0,5
0,014 mg /L/jour x 180 jours = 2,5 mg/L
Pénétration de l'O_2 dans l'emballage après remplissage
Espace de tête O_2 basé sur l'arête du cône de 8 cm et 18,2 % O_2
Espace de tête O_2 après remplissage (127 mL O_2 x 18,2 % O_2 x 1,429 mg/mL)/3L = 11 mg/L
Apport d'oxygène total pendant le remplis-sage = 1 mg/L + 11 mg/L = 12 mg/L
Apport d'oxygène total = 2,5 + 11 + 1 mg/L = 14,5 mg/L
Oxygène total pendant le cycle de vie de l'emballage = 2,5 + 11 + 1 + 0,5 mg/L = 15 mg/L
Apport OD 1 mg/L
OD initial 0,5 mg/L
OD* après remplissage

*OD = oxygène dissous dans le vin

Exemple d'une gestion de l'O_2 (BIB 3L)

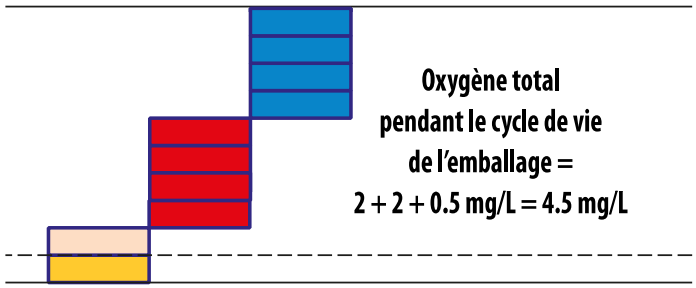

mg/L
Avant adoption des bonnes pratiques sur la gestion de l'O2
15
12.5
1.5
0.5
0
0.014 mg/L/day x 180 days = 2.5 mg/L
Pénétration de l'O2 dans l'emballage après remplissage
Espace de tête O2 basé sur l'arête du cône de 8 cm et 18.2% O2
Espace de tête O2 après remplissage ((127 mL O2 x 18.2% O2 x 1.429 mg/mL) /3)) = 11 mg/L
Oxygène total pendant le cycle de vie de l'emballage = 2.5 + 11 + 1 + 0.5 mg/L = 15 mg/L
Apport en OD 1 mg/L
OD Initial 0.5 mg/L
OD après remplissage

Après adoption des bonnes pratiques sur la gestion de l'O_2

Réduction de l'arête du cône de 8 cm à 5 cm (34 mL d'air) et O_2 de 18.2 % à 12%

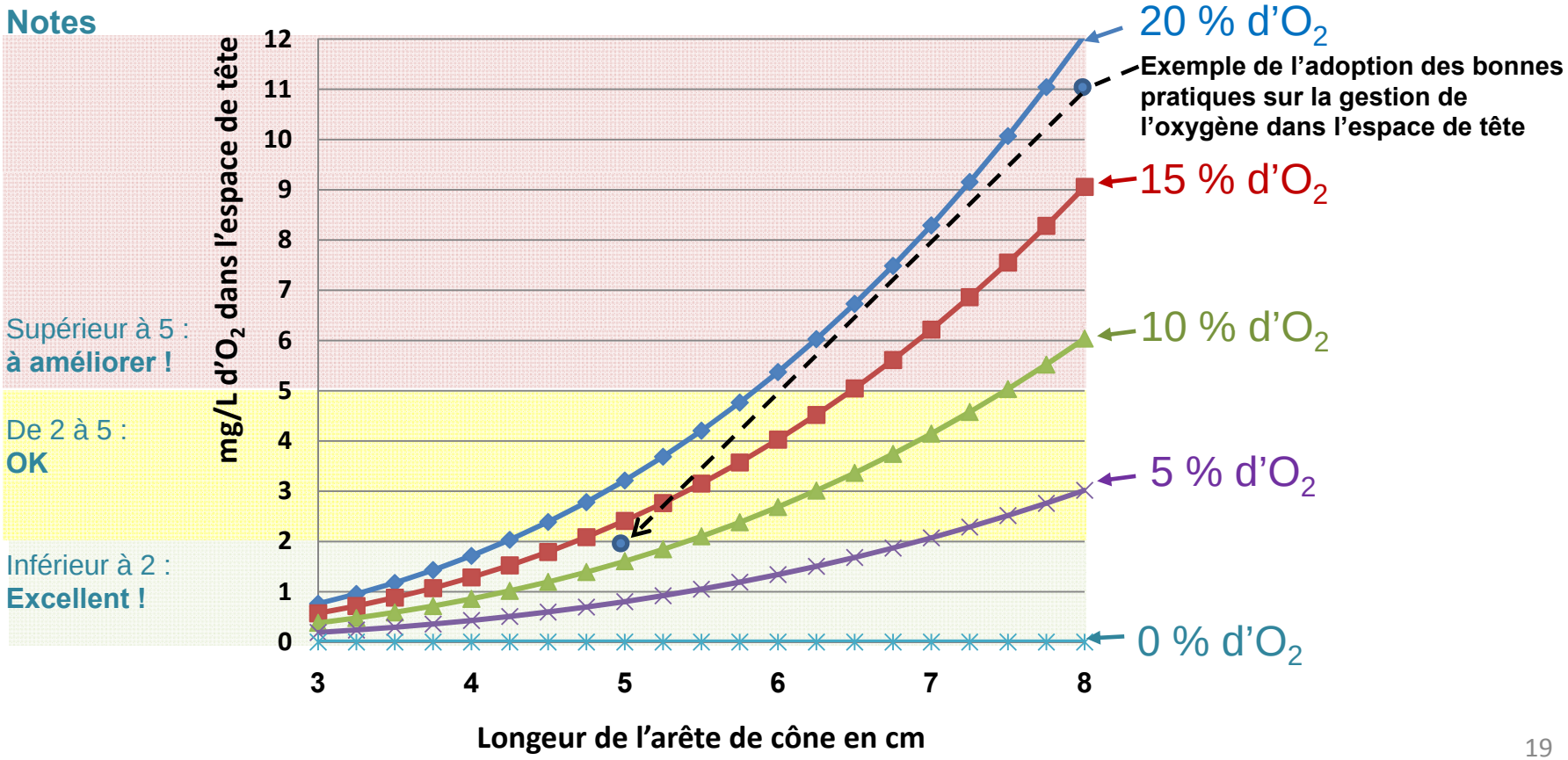
Réduction de l'apport en OD de1 mg/L à 0.5 mg/L

Réduction de la pénétration de l'O_2 dans l'emballage après remplissage de 2.5 mg/L à 2 mg/L



Représentation graphique du problème de l'espace de tête

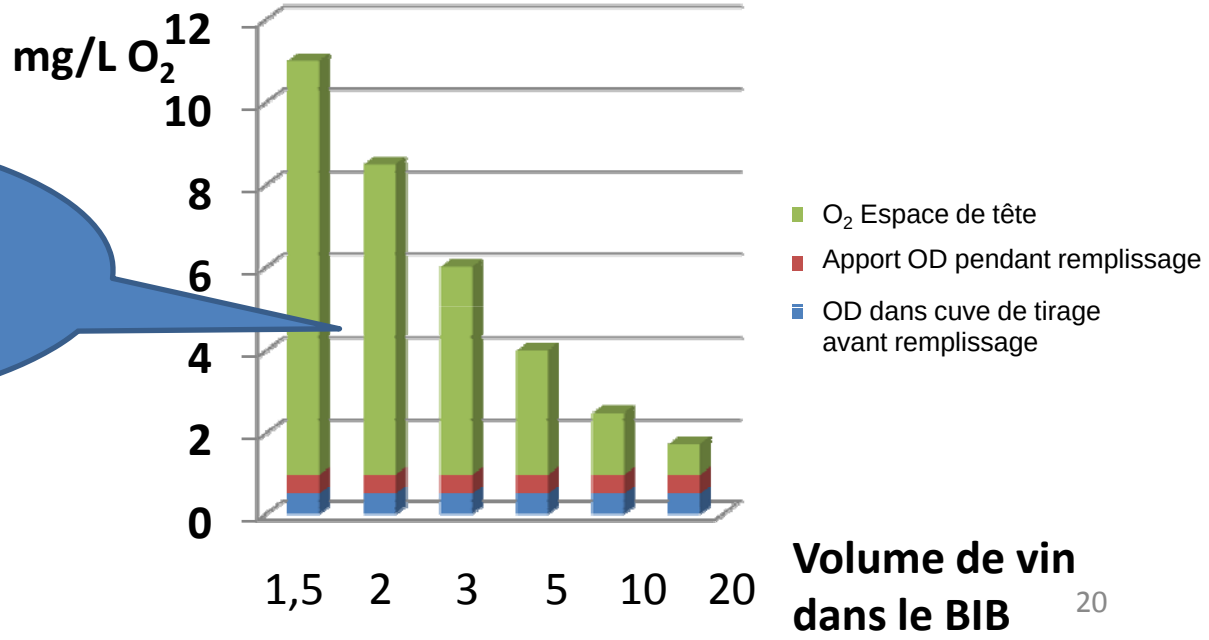
Oxygène dans l'espace de tête par litre de vin (mg/L) pour un BIB de 3 L
en fonction de la longueur de l'arête de cone et du % d'oxygène dans l'espace de tête



Importance du volume du BIB

L'oxygène contenu dans l'espace de tête (cône d'air) peut être un problème notamment sur les BIB de petite capacité. L'exemple ci-dessous fait l'hypothèse que l'espace de tête et l'oxygène dissous (OD) du vin restent constants alors que le volume du BIB change.
Dans cet exemple, l'arête est de 6,5 cm avec 14,9 % d'oxygène dans l'air du cône.
Bilan : L'oxygène dans les BIB de petite capacité doit être encore plus maîtrisé. Les importateurs et distributeurs qui souhaitent des BIB de 1,5 L et 2 L doivent accepter que leur durée de vie sera réduite.

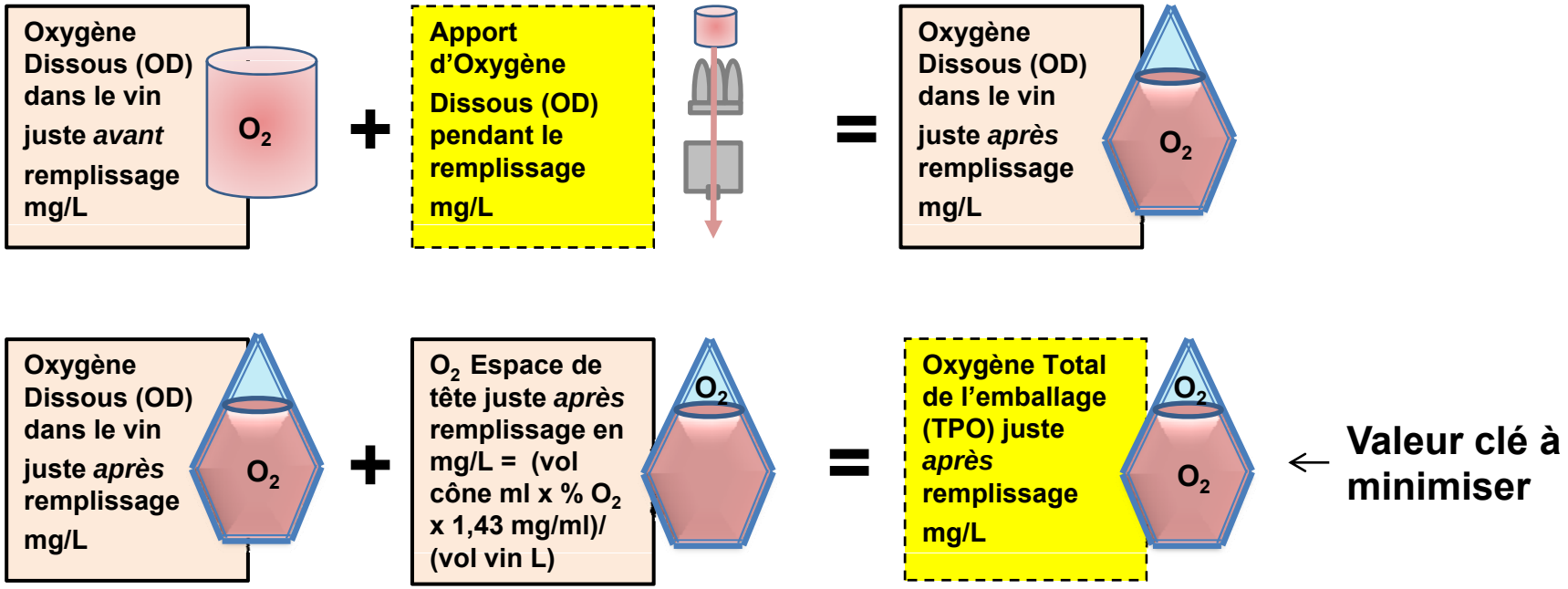
Attention au management de l'oxygène sur les petits litrages



Définition des expressions utilisées pour la mesure de l'O_2

Cette annexe peut être utile par rapport aux mesures faisant partie de

la recherche actuelle (partie 3 de cette présentation)


Oxygène Dissous (OD) dans le vin juste *avant* remplissage mg/L
O_2
+
Apport d'Oxygène Dissous (OD) pendant le remplissage mg/L
=
Oxygène Dissous (OD) dans le vin juste *après* remplissage mg/L
O_2
Oxygène Dissous (OD) dans le vin juste *après* remplissage mg/L
O_2
+
O_2 Espace de tête juste *après* remplissage en mg/L = (vol cône ml x % O_2 x 1,43 mg/ml)/ (vol vin L)
O_2
=
Oxygène Total de l'emballage (TPO) juste *après* remplissage mg/L
O_2
O_2
← Valeur clé à minimiser
Valeurs calculées et non pas mesurées

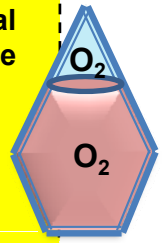
Définition des expressions utilisées pour la mesure de l'O_2

Cette annexe peut être utile par rapport aux mesures faisant partie de

la recherche future (partie 4 de cette présentation)

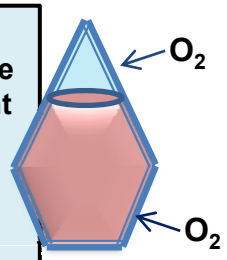
Valeur clé à minimiser

Oxygène Total de l'emballage (TPO) juste *après* remplissage mg/L



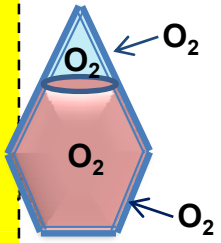
+

Pénétration O_2 dans emballage rempli, pendant plusieurs mois mg/L

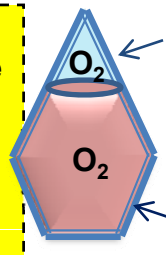


=

Oxygène total dans le cycle de vie de l'emballage pendant plusieurs mois mg/L

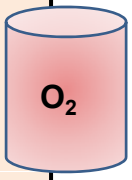


Oxygène total dans le cycle de vie de l'emballage pendant plusieurs mois mg/L



-

Oxygène Dissous (OD) dans le vin juste *avant* remplissage mg/L



=

***Apport* total de l'oxygène (TOP) pendant plusieurs mois mg/L**

Valeurs calculées et non pas mesurées

A cause de la longueur des définitions dans les pages restantes de cette Annexe, il est vivement conseillé au lecteur d'aller directement à la 2ème Partie et de revenir vers ce lexique uniquement si une définition spécifique est recherchée.

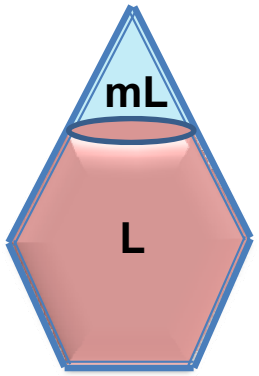
Définitions concernant les volumes

Volume nominal du liquide (L) : Volume mentionné sur l'étiquette de l'emballage (par exemple 3L).

Volume réel du liquide (L) : Le vrai volume de liquide dans l'emballage. Pour le vin en BIB, le volume réel est supposé être plus ou moins 1,5% du volume nominal. Le volume nominal est souvent utilisé pour les calculs de mesure d'oxygène, même si cela introduit une marge d'erreur.

Volume de l'espace de tête (mL) : Volume de la partie gazeuse d'un emballage fermé

Capacité volumique maximale du contenant (L) : Pour les contenants rigides (comme les bouteilles en verre) la capacité volumique du contenant peut être un concept utile, mais pas pour les emballages BIB, car la capacité volumique maximale est largement supérieure à leur volume nominal et varie d'un fabricant de poche à l'autre.



Volume total effectif dans l'emballage (L) : Volume réel de liquide + volume de l'espace de tête.

Définitions concernant pression et % d'O_2 dans l'espace de tête

Pression partielle de l'oxygène (hPa) : Pression partielle = pression totale x % oxygène dans le volume d'air. Chaque gaz a sa propre pression partielle qui est la pression qu'il aurait s'il occupait seul le volume. A 1 bar (=100 kPa = 1000 hPa) et 21% d'oxygène, PO_2 (la pression partielle de l'oxygène) = 210 hPa.

Pression totale (hPa) : La pression totale d'un gaz est la somme des pressions partielles de chaque gaz dans le mélange. Dans la plupart des cas, la pression atmosphérique est proche de la pression hydrostatique causée par le poids de l'air à l'aplomb du point de mesure. La pression moyenne au niveau de la mer est 1013,25 hPa (1 atm). Quand l'altitude augmente, la masse atmosphérique au dessus du point de mesure est moindre, et donc la pression diminue.

Oxygène dans l'espace de tête (% O_2) : % d'oxygène moléculaire dans l'espace de tête. Il peut aussi être exprimé comme un ratio de la pression partielle de l'oxygène par rapport à la pression totale. En général, les instruments de mesure utilisent la pression externe et non pas interne à l'emballage pour calculer le % d'oxygène. Si une différence est soupçonnée, il faut ajuster la valeur avec la mesure de la pression à l'intérieur de l'emballage. Pour les bouteilles de Champagne la pression interne est plusieurs fois supérieure à la pression externe, mais pour les BIB, les pressions externe et interne sont à peu prêt similaires. Pendant la mesure de l'oxygène dans l'espace de tête du BIB, il ne faut pas appliquer de pression sur les parois du BIB, car cela peut introduire une erreur de mesure, lorsque celle-ci est exprimée en % d'oxygène.

Définitions O_2 dans l'espace de tête

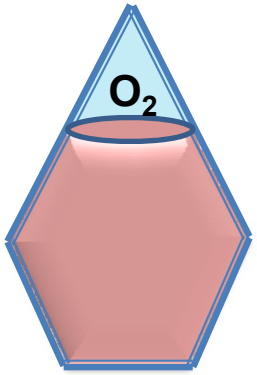
Oxygène de l'espace de tête (mL O_2) : % d'O_2 dans l'espace de tête x volume de l'espace de tête en mL

Oxygène de l'espace de tête (mg O_2) : Oxygène dans l'espace de tête (mL O_2) x 1,429 mL O_2/mg O_2

Oxygène de l'espace de tête par unité de volume total de l'espace de tête (mg/L) : Oxygène dans l'espace de tête/Volume total de l'espace de tête en mg/L

Oxygène de l'espace de tête par unité de volume nominal du liquide (mg/L de vin) : Oxygène espace de tête/Volume nominal du liquide en mg/L.

Oxygène de l'espace de tête par unité réelle de liquide (mg/L de vin) : Le volume réel est préférable plutôt que le volume nominal si on recherche la précision des mesures. L'oxygène contenu dans l'espace de tête peut être considéré comme une réserve d'O_2 pouvant pénétrer dans le liquide.



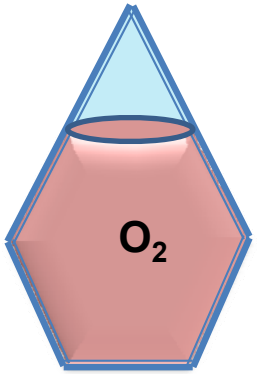
Définitions sur l'oxygène dissous (OD)

OD ou Oxygène Dissous (mg/L) : une mesure relative de la quantité d'oxygène moléculaire dissous dans un volume unitaire de liquide. Typiquement les concentrations dans le vin sont données en mg/L ou 1mg/L = 1 part par million (ppm). La quantité maximale contenue dans le vin est environ 8 mg/L (à 20 ℃) qui est son niveau de saturation. Le niveau de saturation augmente avec la baisse de la température.

OD avant remplissage : Si c'est utilisé pour calculer l'apport d'oxygène pendant le remplissage, le OD avant remplissage doit être pris au niveau de la cuve principale (ou au premier point de sortie). Tout autre point de mesure (pendant le pompage, passage dans les tuyaux, filtration, cuve tampon…) doit être considéré comme intermédiaire et partiel et identifié clairement.

OD après remplissage : OD tout de suite après remplissage. Selon l'instrument de mesure utilisé, les premières valeurs ne sont pas fiables et une période de stabilisation est nécessaire pour que la valeur retenue reflète la réalité dans le vin.

Apport d'OD pendant le remplissage : OD après remplissage – OD avant remplissage (voir schéma page 21). Cette valeur est le résultat de toutes les variations positives et négatives de l'oxygène durant tout le transfert du vin depuis la cuve jusqu'au bouchage par la remplisseuse. Bien que l'apport d'OD soit généralement positif, la désoxygénation à l'azote (injection d'azote gazeux pour éliminer l'oxygène dissous du vin) et les technologies membranaires peuvent potentiellement donner des valeurs négatives.



Définitions sur l'OTR Général et le Test gaz/gaz

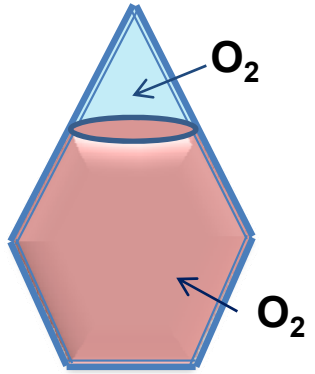
OTR (taux de transfert de l'oxygène ou, en anglais, Oxygen Transmission Rate) est la mesure de la quantité d'oxygène qui traverse un composant ou l'emballage total par unité de temps.

OTR Test gaz/gaz : mesure la quantité d'oxygène qui passe à travers un matériau depuis une atmosphère extérieure (composée en général de 20,95% de molécules d'O_2) vers une chambre initialement dépourvue d'O_2. Pour un test « type Mocon », le gaz est poussé vers un détecteur électrique très sensible capable de détecter d'infimes quantités d'oxygène. Il est également possible d'utiliser un lecteur optique, mais en général les références citées pour le BIB proviennent de détecteurs électriques. Les valeurs pour les films sont en général exprimées en $cm^3/m^2/24$ hr. Les conditions standards de test sont souvent 23 °C et 50 % d'humidité relative.

La corrélation entre la durée de conservation des vins en BIB et les résultats OTR test gaz/gaz est faible. Cela s'explique en partie parce que ces tests sont effectués sur les films avant transformation mais aussi parce que la vraie pénétration de l'oxygène dépend d'autres facteurs comme l'existence de liquide de l'autre coté de la paroi (le cas avec le BIB) et de la surface de la zone de contact. Malgré ces limites, ce type de test est très utile pour le contrôle industriel des composants.

La pénétration de l'O_2 dans un emballage rempli

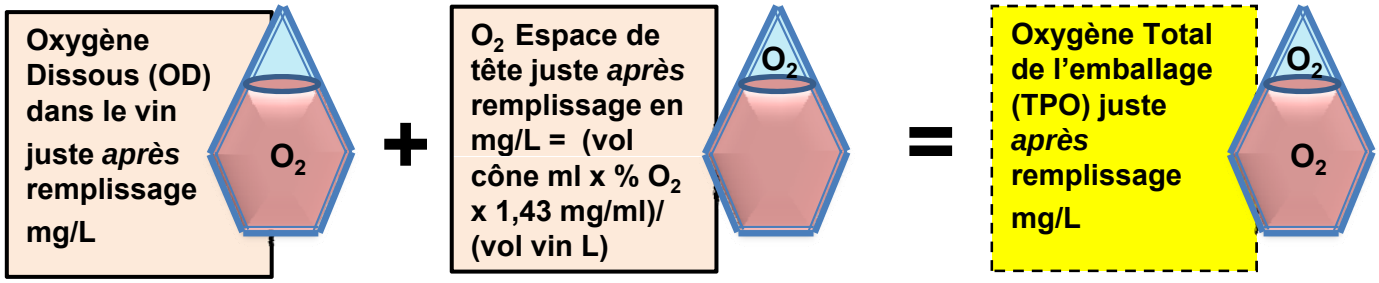
La pénétration de l'O_2 dans un emballage rempli est la mesure de la quantité d'oxygène (en mg/L) qui traverse la paroi d'un emballage rempli de liquide (contenant aussi un espace de tête) pendant une période donnée (jours, semaines, mois…). L'air externe est composé en général de 20,95% de molécules d'O_2. En général, l'emballage est rempli avec de l'eau désoxygénée avec une acidité élevée (pour empêcher le développement des microorganismes) et les changements de niveau d'oxygène dissous sont observés sur plusieurs semaines ou mois. A cause de l'oxygène dans l'espace de tête et dans l'emballage au départ, la période de stabilisation est longue (au moins deux semaines) avant que la mesure de l'OTR (taux de transfert de l'oxygène ou, en anglais, Oxygen Transmission Rate) ne soit valable. De l'alcool est parfois ajouté à la solution mais il faut vérifier (pour un instrument donné) qu'il n'ait pas de source d'erreur dans la mesure.



Pour ce test de pénétration de l'oxygène dans un emballage rempli, l'espace de tête (volume et % O_2) peut être modifié et les composants peuvent être isolés (ou éliminés) pour mesurer la contribution relative de chacun. Les changements de niveau d'oxygène dissous (exprimé en mg/L ou ppm) peuvent être la base des prévisions de durée de vie mais d'autres recherches sont nécessaires pour interpréter correctement ces tendances.

Définitions TPO et Apport d'oxygène pendant le remplissage

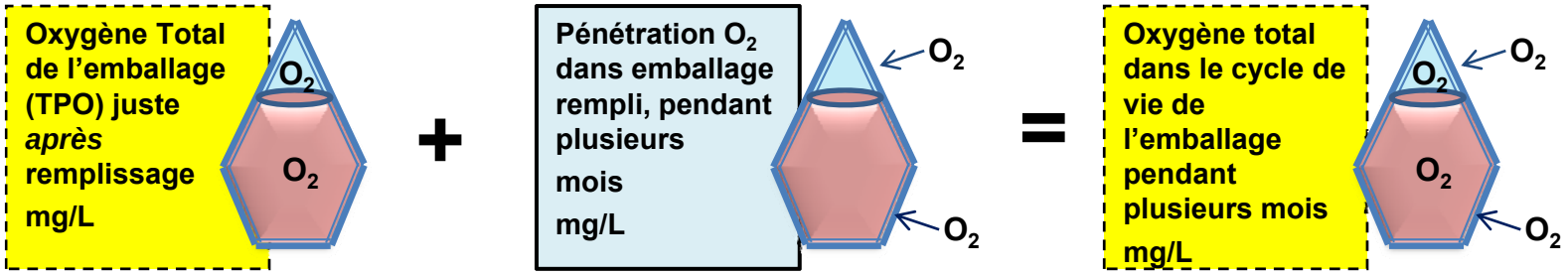
Oxygène Total de l'emballage ou, en anglais, Total Package Oxygen (TPO) est l'oxygène dans l'espace de tête par unité de volume réel (mg/L) + OD dans le liquide (mg/L), à un moment donné; par exemple, tout de suite après remplissage (voir schéma page 21). A noter que la valeur de la mesure de l'espace de tête est calculée sur la base du volume de liquide et non pas sur le volume de l'espace de tête. A noter aussi que la mesure du TPO après remplissage peut omettre l'oxygène emprisonné dans l'emballage, si celui ci n'est pas encore entré dans le liquide ou dans l'espace de tête.


Oxygène Dissous (OD) dans le vin juste *après* remplissage mg/L
O_2
+
O_2 Espace de tête juste *après* remplissage en mg/L = (vol cône ml x % O_2 x 1,43 mg/ml)/ (vol vin L)
O_2
=
Oxygène Total de l'emballage (TPO) juste *après* remplissage mg/L
O_2
O_2

Apport d'oxygène pendant le remplissage : oxygène de l'espace de tête par unité de volume de liquide (mg/L) + apport de OD dans le vin pendant le remplissage (OD après remplissage – OD avant remplissage).

Oxygène totale dans le cycle de vie de l'emballage et TOP

Oxygène total dans le cycle de vie de l'emballage ou, en anglais, Total Life Cycle Package Oxygen est l'Oxygène Total de l'emballage (TPO) + La pénétration de l'O2 dans l'emballage rempli, pendant son stockage sur plusieurs semaines ou mois. Nous n'avons pas pu trouver une expression standard et nous avons donc inventé celle-ci. Cette valeur ne prend pas en compte les réaction d'oxydo-réduction du vin avant qu'il ne se trouve dans la cuve de remplissage. Performance BIB recommande que cette valeur soit la plus petite possible, mais si le vin est oxydé avant son conditionnement, la durée de vie ne sera pas longue.



Apport total de l'oxygène ou, en anglais, Total Oxygen Pickup (TOP) est la somme de l'**apport** d'oxygène pendant le remplissage (mg/L) + La pénétration de l'O2 dans l'emballage rempli, pendant son stockage (mg/L). C'est aussi la différence entre l'Oxygène total dans le cycle de vie de l'emballage et l'oxygène dissous initial (voir schéma page 22). Cela couvre une certaine période (étendue sur plusieurs semaines ou mois) et représente la totalité de l'oxygène apportée à une boisson pendant le processus de remplissage et le stockage du produit final. Le test « pénétration de l'O2 dans un emballage rempli » (mg/L) ne peut pas se faire sur du vin (car il consomme de l'oxygène) et il est en général fait sur une solution aqueuse.

2ème partie : Méthodes d'analyses, par Jean-Claude Vidal, INRA

2.1) Méthodes principales

2.2) Spécifités du BIB

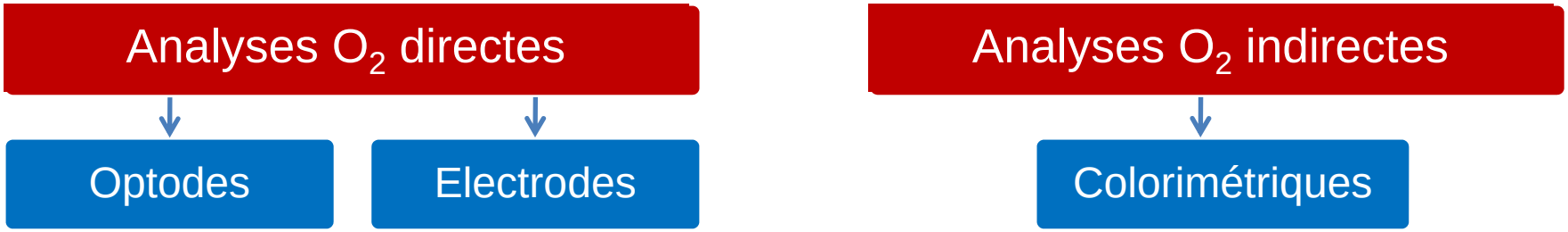
- Visualisation de l'espace de tête
- Variabilité du ratio volumique headspace/vin
- Rapidité du mélange des phases gaz/liquide
- Perméabilité O_2 de l'emballage BIB
- Le volume de l'espace de tête varie au cours du temps
- Entrée d'O_2 après l'ouverture du BIB

Principales méthodes de dosage de l'O_2

Il existe plusieurs méthodes pour mesurer l'oxygène. Une sonde oxygène permet de mesurer la teneur en oxygène dans une phase gazeuse ou liquide.

Les 2 principaux types de sondes utilisés sont les **electrodes** (sondes électrochimiques) et les **optodes** (sondes optiques). Ils peuvent être utilisés pour mesurer des apports O_2 au conditionnement et des entrées O_2 sur emballages obturés.

Il est également possible de mesurer l'oxygène indirectement en mesurant un changement de couleur dans un liquide provoqué par une pénétration d'oxygène.



Mesure colorimétrique de l'O_2

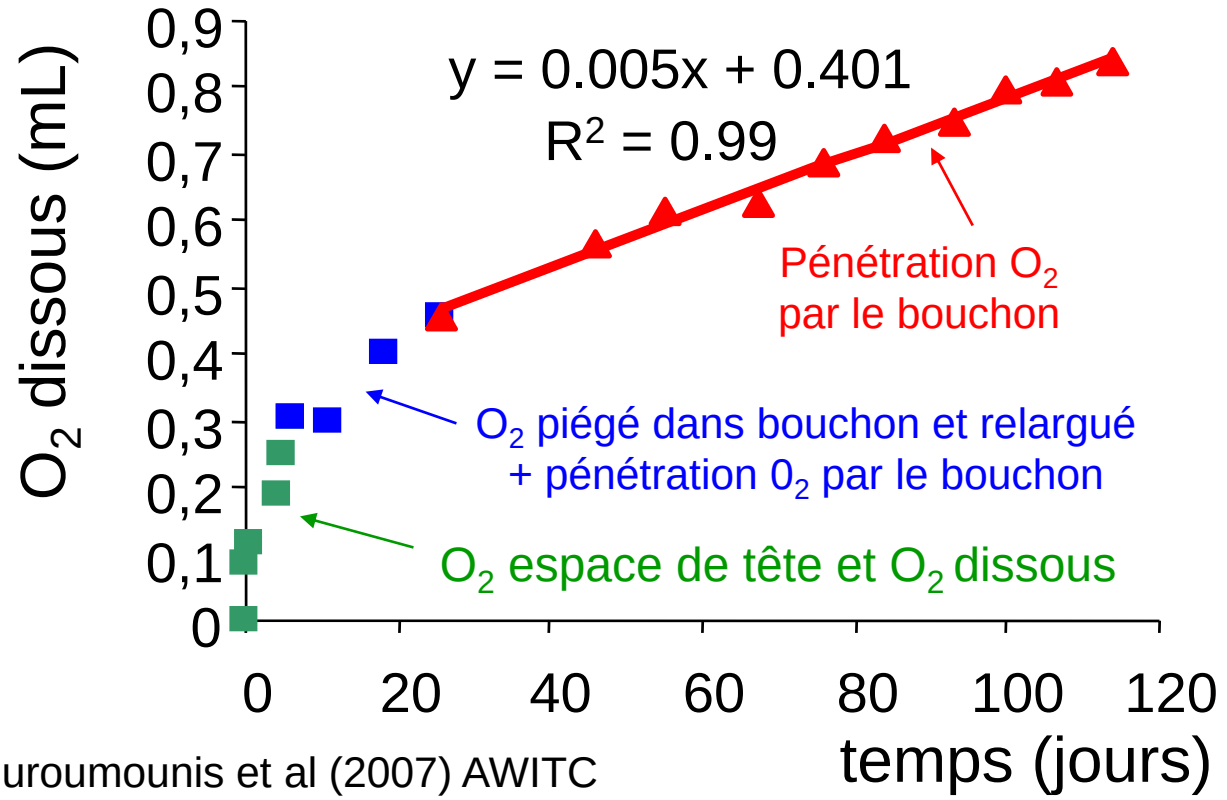
Plusieurs méthodes colorimétriques ont été employées sur bouteilles de vin, mais à notre connaissance pas sur BIB. Ces techniques sont plus adaptées pour la mesure des entrées d'O_2 en bouteille que pour mesurer un apport d'O_2 à l'embouteillage.

- **Méthode Ribereau-Gayon au carmin indigo,** basée sur le changement de couleur induit par la réaction d'oxydo-réduction du carmin indigo.

- **Méthode AWRI au BPAA, utilisant 2 réactifs et 1 vin modèle :** BPAA (absorbeur d'O_2), bleu de méthylène + lumière (catalyseur).

Exemple de la méthode colorimétrique au BPAA

pour la détermination de l'OTR d'un bouchon



Source : Skouroumounis et al (2007) AWITC

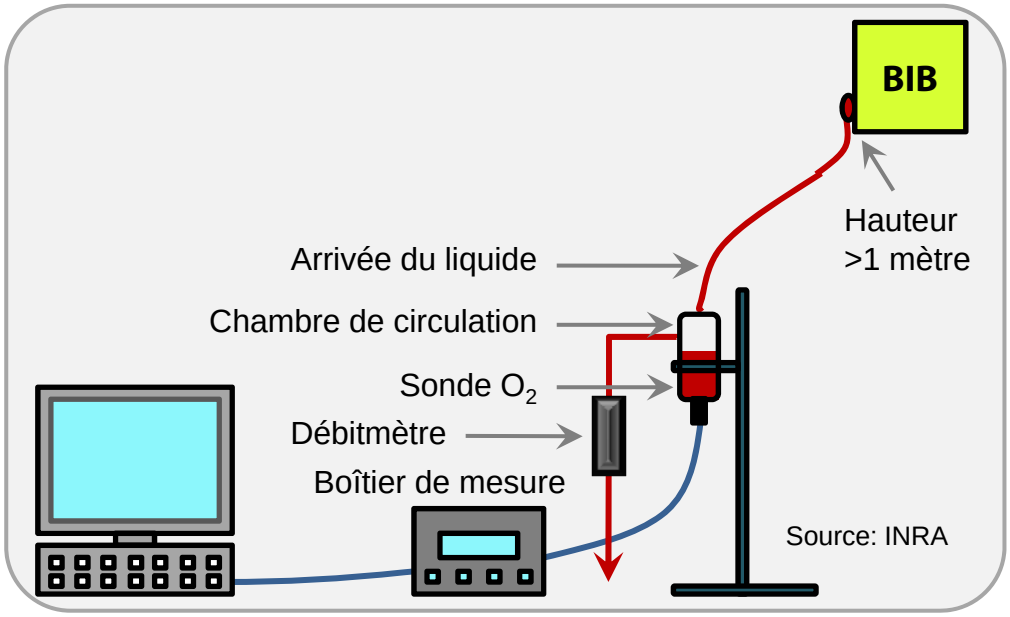
Graphique présentée par Mai Nygaard le 26 novembre 2007 à la réunion pleinière de Performance BIB à Nîmes.

Sonde électrochimique

La sonde de Clark est très utilisée comme sonde O_2. L'O_2 moléculaire qui traverse la membrane semi perméable va engendrer par réaction électrochimique un courant proportionnel à la PO_2 après application d'une tension aux bornes des électrodes.

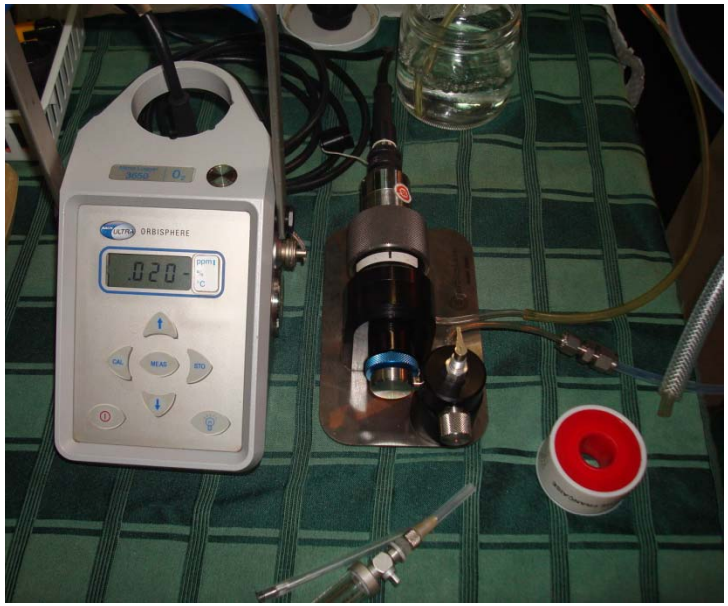
O_2 electrodes ➔ OD

Exemples de mesures de l'O_2 dissous dans le vin avec une sonde électrochimique.



O_2 electrodes ➔ Espace de Tête

Mesure de l'O_2 de l'espace de tête par sonde électrochimique.



O_2 optodes : Comment ça marche ?

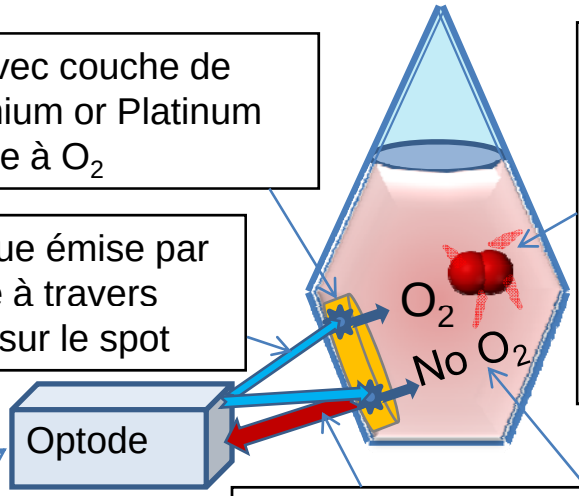
Une lumière bleue émise par un LED est transmise à travers l'emballage transparent à la surface du spot luminescent, où il est absorbé par des molécules de platinium ou de ruthenium.

En absence d'O_2, les molécules de platinium ou ruthenium vont émettre une lumière rouge, qui est détectée par l'optode. L'intensité de la lumière et surtout le temps de retour au repos de la couche luminescente sont réduits en présence d'oxygène.

Spot avec couche de Ruthenium or Platinum sensible à O_2

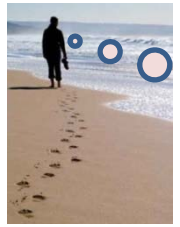
Lumière bleue émise par LED envoyé à travers l'emballage sur le spot

Source lumineuse + fibre optique + photodétecteur + Boitier d'enregistrement et de calcul de [O_2]



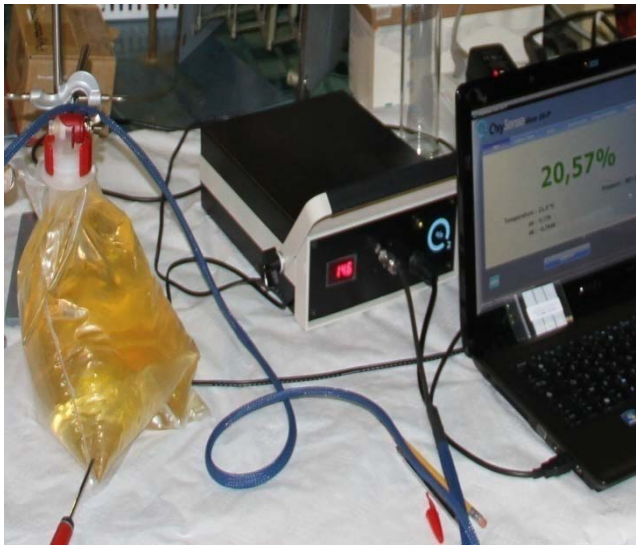
Si O_2 ➔ molécules Ru et Pt excitées transfèrent leur energie à O_2 ➔ affaiblissement du signal fluorescent rouge renvoyé au détecteur

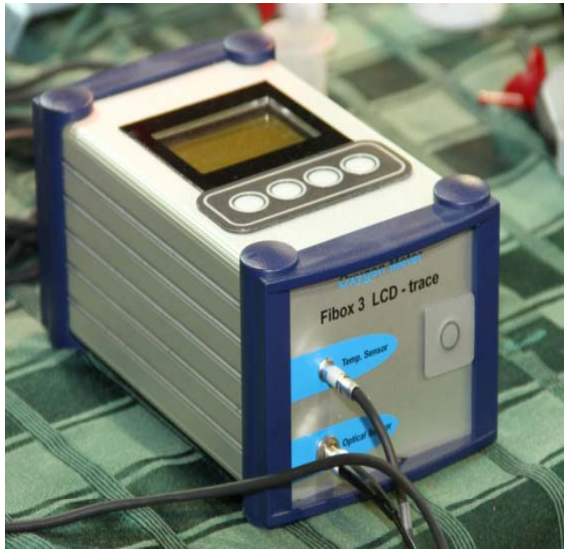
Si pas O_2 ➔ Pas de transfert d'énergie des molécules Ru et Pt excitées à O_2 ➔ signal fluorescent rouge non perturbé



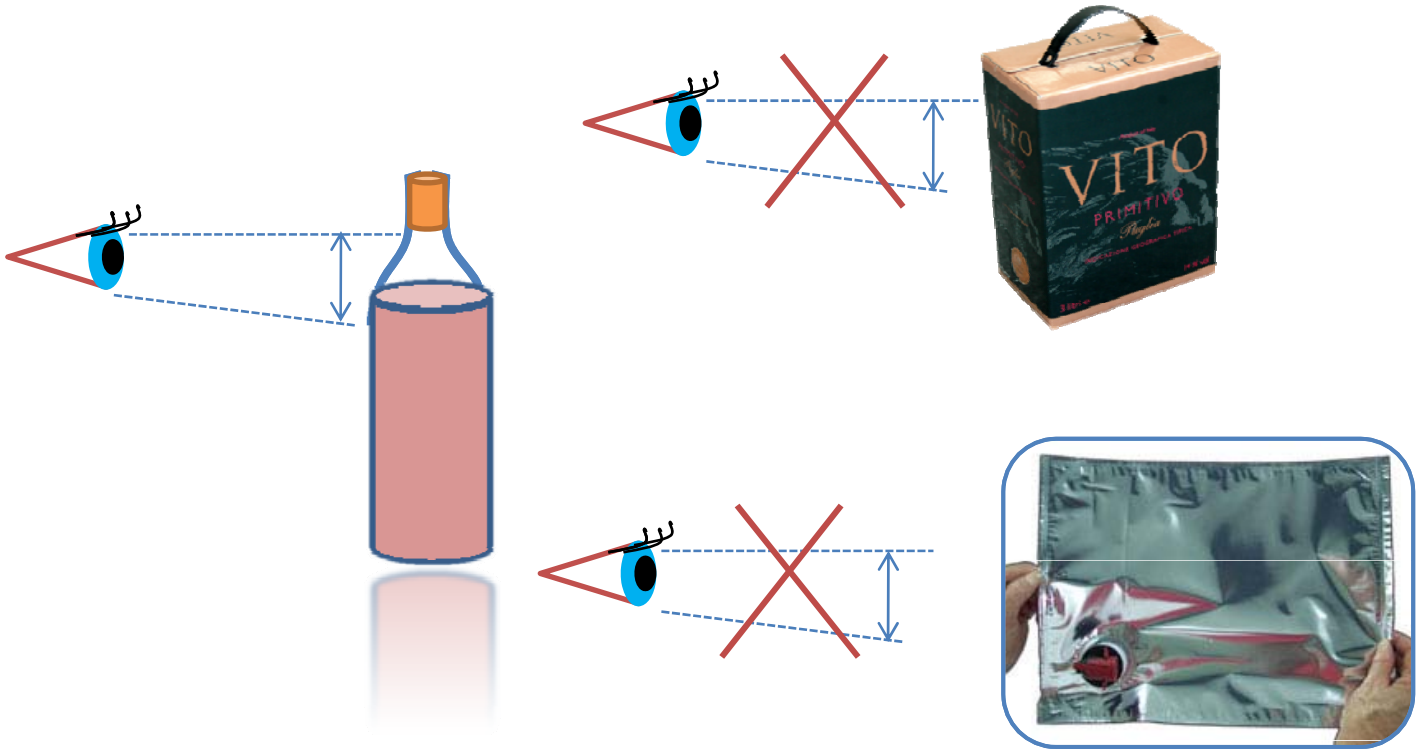
O_2
Où es tu ?

Optodes





Espace de tête bouteille + facile à visualiser que celui du BIB



Bouteille vs BIB : L'espace de tête

Ratio volumique en % L'espace de tête/vin pour bouteille et BIB

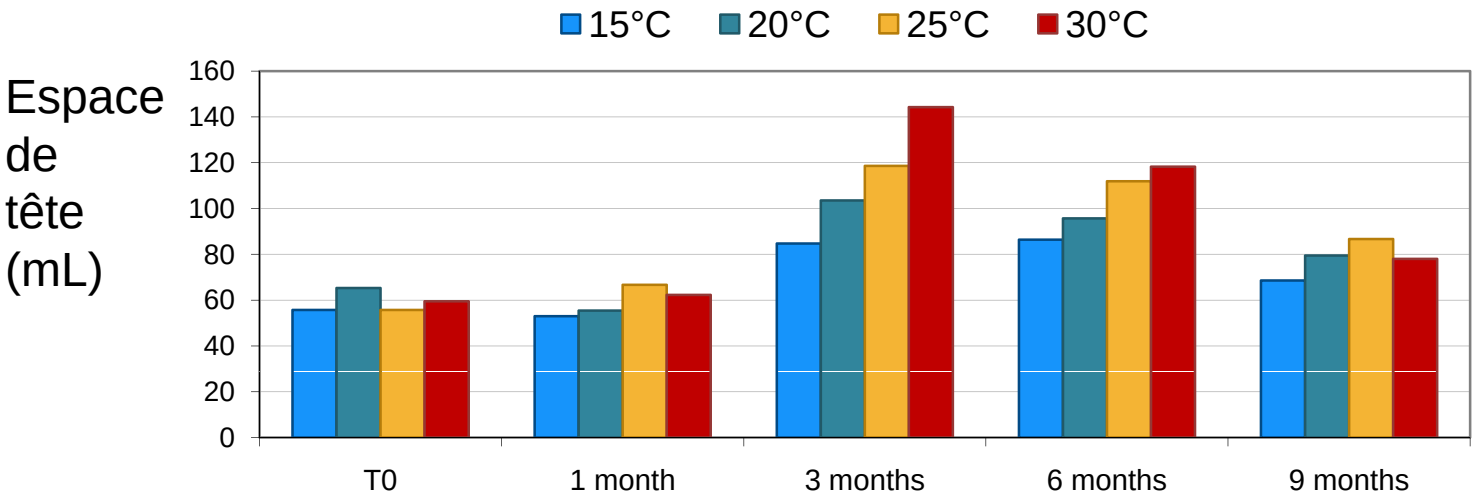
Volume de l'espace de tête (mL)		Volume du vin (L)				
		Bouteille	BIB			
		0,75	1,5	3	5	10
Bouchon	5	0.7%				
	9	1,2%				
Capsule À vis (Bouteille)	14	1,9%				
	65		4,3%	2,2%	1,3%	0,7%
	100		6,7%	3,3%	2,0%	1,0%
	400		26,7%	13,3%	8,0%	4,0%

Génératrice du cône (BIB)
← 6,3 cm
← 7,4 cm
← 12,0 cm

Le volume de l'espace de tête varie au cours du temps

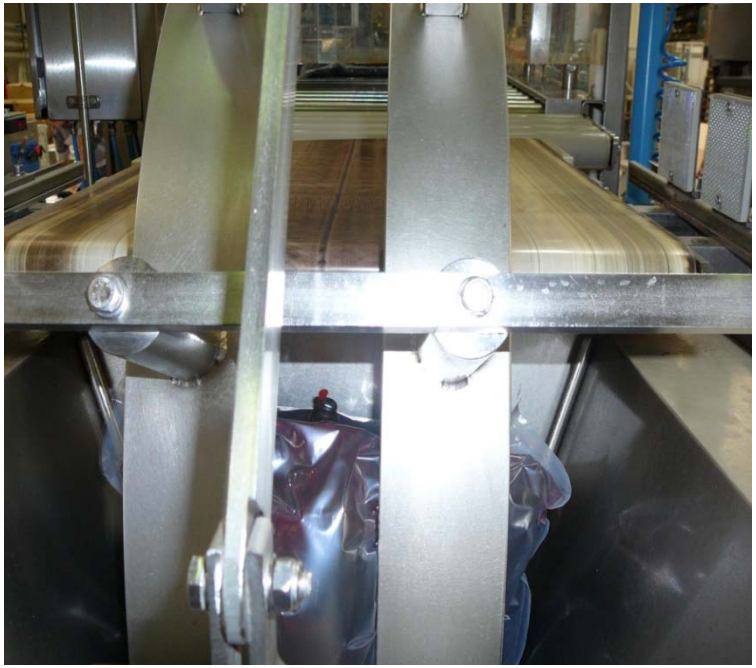
Les gaz dissous (notamment le CO_2) peuvent passer de la phase liquide à la phase gazeuse et augmenter le volume de l'espace de tête. Puis à partir de 3 à 5 mois, on peut constater des pertes en CO_2 du BIB vers l'extérieur qui provoquent une diminution du volume de l'espace de tête.

Les résultats 2004 de l'INRA pour performance BIB montrent l'évolution du volume de l'espace de tête (mL) en fonction de la température de stockage jusqu'à 9 mois de conservation.



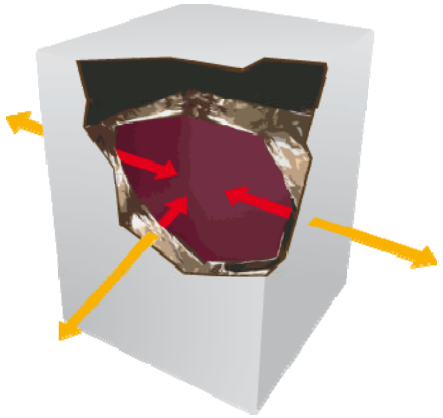
Mélange des phases gaz et liquide plus facile et rapide en BIB

O_2 de l'espace de tête d'un BIB se dissout plus rapidement dans le vin car la poche souple tombe violement dans le carton. Les bouteilles pleines se déplacent sur un convoyeur sans agitation.



Bouteilles en verre sont moins perméables à l'O_2

Le BIB est plus perméable à l'O_2 que le verre. L'O_2 peut traverser le film, le robinet et les interfaces humides.



Pour une bouteille, le verre est complétement imperméable et les entrées d'O_2 se concentrent au niveau de l'obturateur :

- directement à travers l'obturateur
- à l'interface entre le verre et l'obturateur
- relargage d'oxygène du bouchon

Moins d'entrée d'O_2 après l'ouverture du BIB

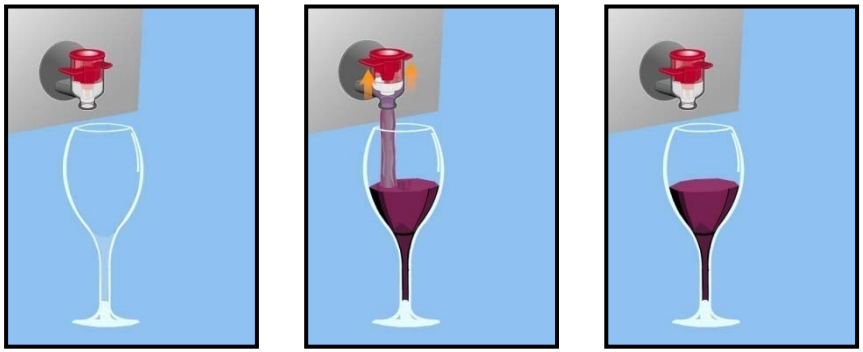
Au fur à mesure de la vidange du **BIB**, le film s'affaisse empêchant l'air d'entrer dans le BIB. La plupart des robinets se ferment automatiquement après le service, empêchant une entrée d'air via le robinet .

➔ Le vin reste protégé de l'O_2 atmosphérique durant plusieurs semaines.

Pour les **bouteilles** verre et PET, briques et canettes, une fois ouvert, l'air pénétre dans le récipient

➔ Durée de vie diminue fortement.

Le rebouchage est manuel.



3ème Partie : Procédures recommandées

Par Sophie Vialis, Inter-Rhône

3.1) Problèmes & solutions

3.2) Mesure du volume du cône

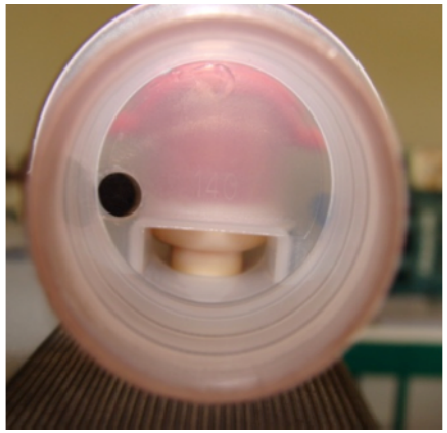
3.3) Mesure de l'O2 gazeux et dissous

Objectifs du projet

1er problème : Pour les mesures optiques, trouver un moyen de maintenir des pastilles à l'intérieur du BIB, étant donné qu'elles ne restent pas collées à l'intérieur des poches souples .

De plus, l'enjeu est de trouver un moyen qui évite de faire rentrer de l'air dans le BIB pour coller une pastille et évite de faire un trou dans la poche (pour fixer un petit mireur où est collé la pastille) et permet enfin un conditionnement classique.

Solution: Fabrication d'un robinet pour coller un spot à l'intérieur, pour réaliser les mesures d'oxygène dans l'espace de tête et dissous après conditionnent



Objectifs du projet

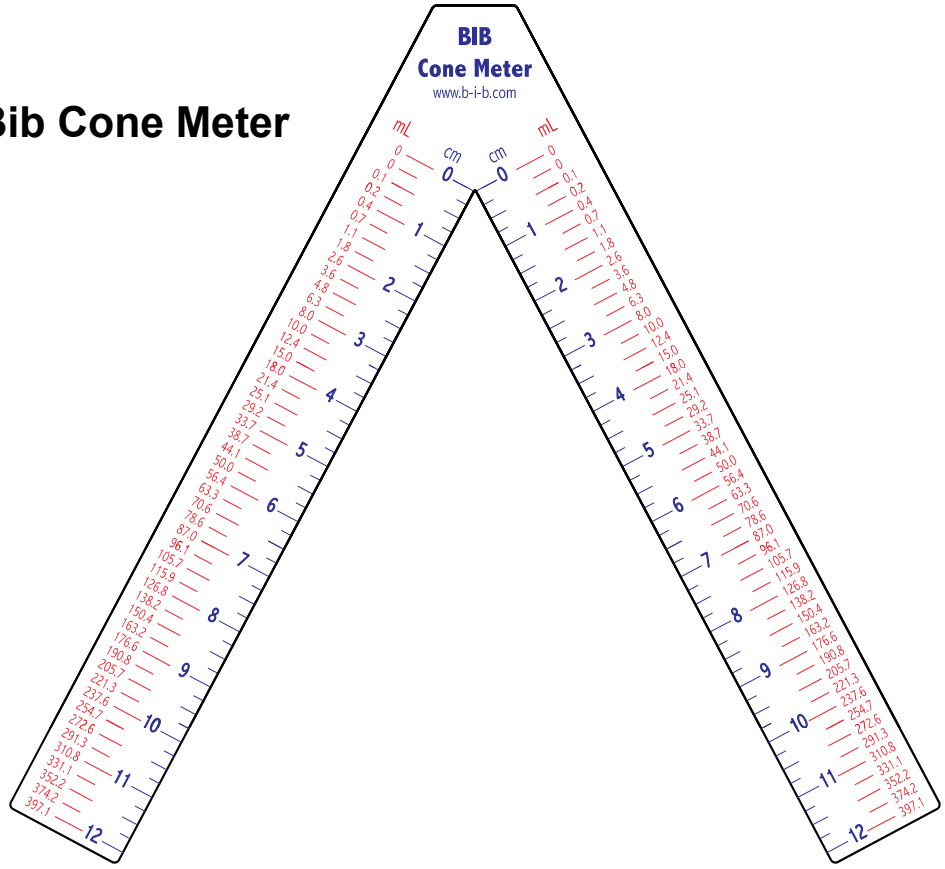
2ème problème : Définir un protocole standard de mesure d'oxygène après mise en BIB

Solution : Réalisation d'essais en laboratoire et en caves pour définir une méthodologie de référence basée sur notre expérience

Objectifs du projet

3ème problème : Augmenter la précision et la simplicité de la mesure du volume du cône

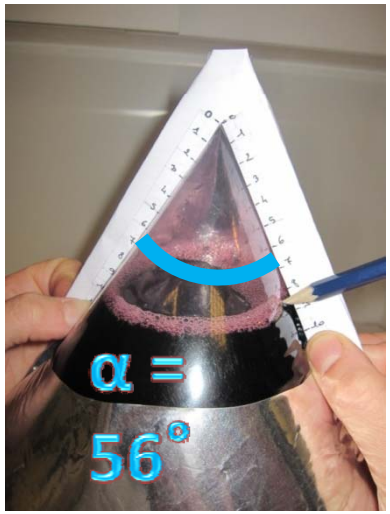
Solution : Création d'un outil, le Bib Cone Meter

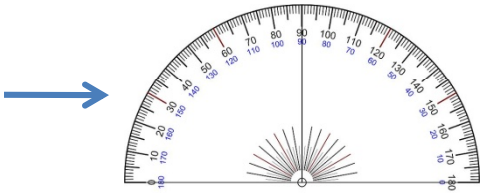


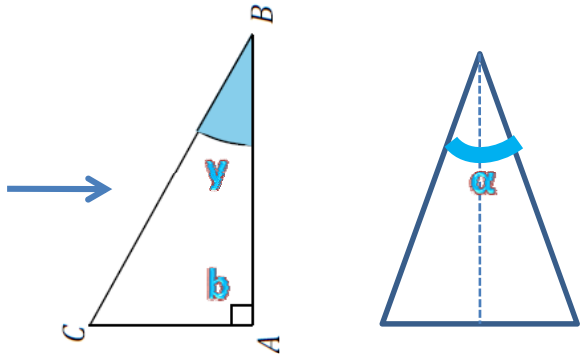
La naissance du BIB Cone Meter

1er étape : Détermination de l'angle idéal pour la mesure du cône d'air du BIB

Un prototype a d'abord été construit à l'aide d'un BIB. Ensuite, l'angle a été déterminé avec un rapporteur et validé par calcul. Finalement, celui-ci est de 56°





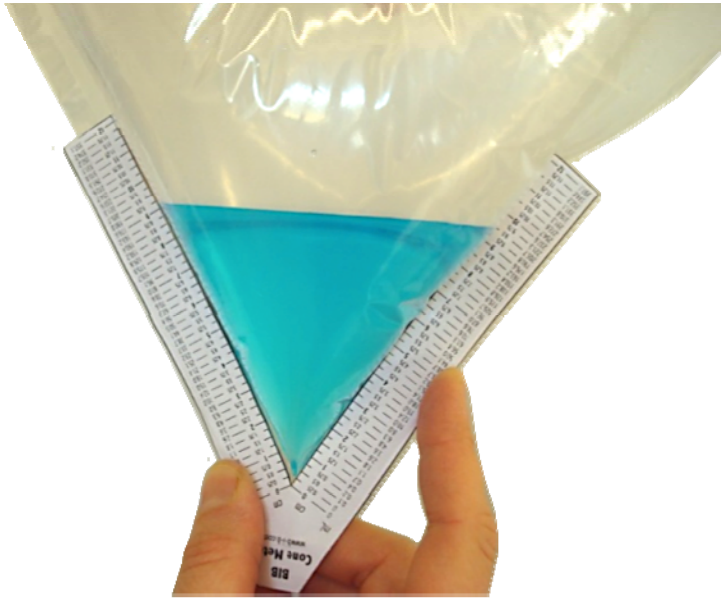


Si AB = 5,3 CB = 6 ett angle b = 90° t
angle y = 27,95° et
α = 2 y = 55,90°

La naissance du BIB Cone Meter

2ème étape : Détermination de la correspondance entre la longueur de l'arête du cône et le volume du cône (espace de tête)

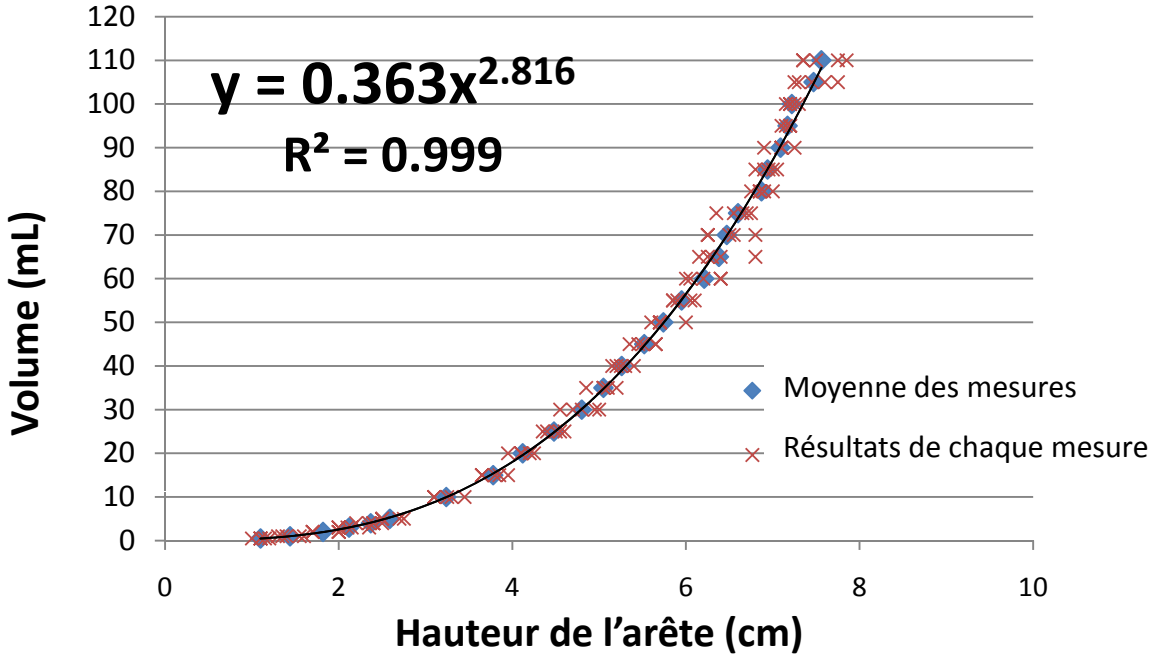
Le volume du cône a été déterminé, par ajout d'un volume d'eau défini, dans le BIB (par exemple 50 mL) et lecture de la hauteur de l'arête du cône obtenue (par exemple 5.75 cm) . Cette manipulation a été répétée sur plusieurs BIB de différents contenants.



La naissance du BIB Cone Meter

3ème étape : Construction d'une équation de corrélation

Elle est construite à partir des résultats obtenus dans la seconde étape



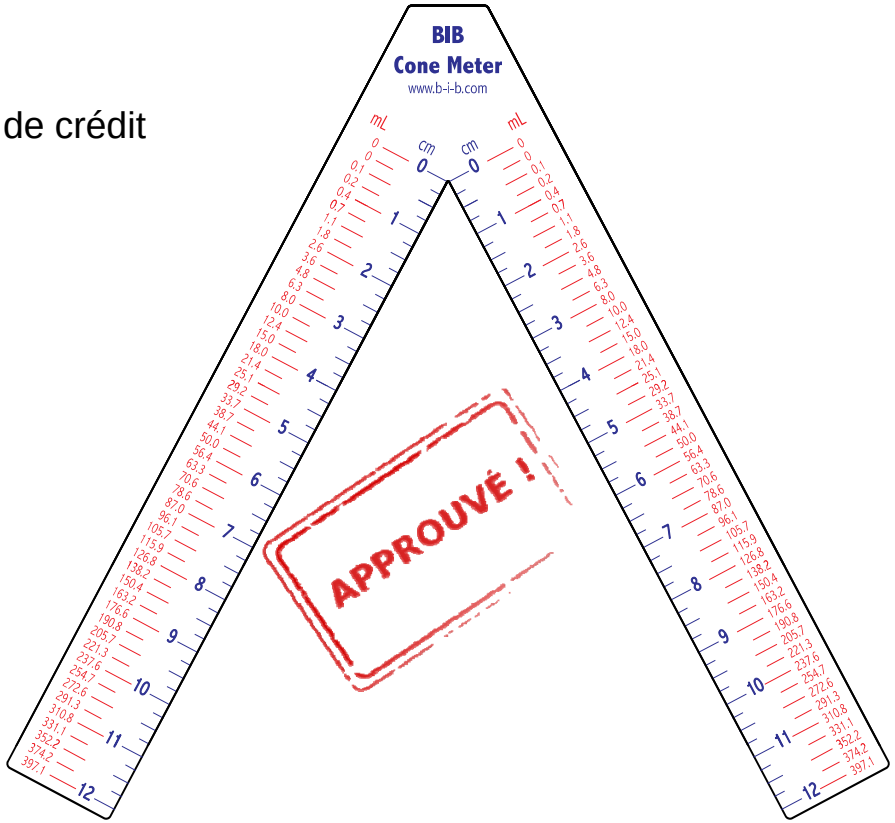
4ème étape : Détermination de la longueur maximale : 12 cm max. (presque 400 mL d'air!)

La naissance du BIB Cone Meter

5ème étape : Validation sur des BIB de différents volumes (1.5 à 20L) et fournisseurs de poches

6ème étape : Fabrication du BIB Cone Meter

en plastique d'une épaisseur proche d'une carte de crédit

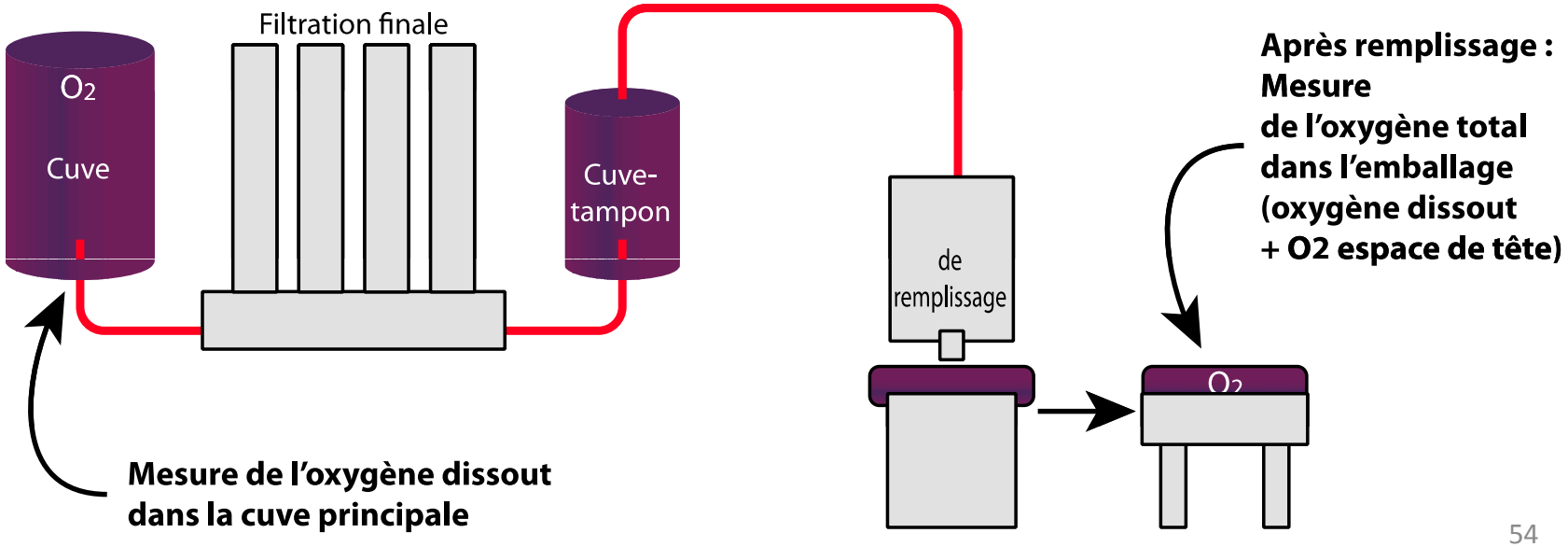


Comment mesurer un apport en oxygène?

L'oxygène piégé au conditionnement est mesuré entre deux points sur la chaîne de tirage.

Nous suggérons que cette valeur soit obtenue par la différence entre l'oxygène total de l'emballage (TPO), après tirage et l'oxygène dissous initial en cuve principale de tirage (voir schéma).

En complément, d'autres points intermédiaires (avant et après filtration, à l'entrée et à la sortie de la cuve tampon, à l'entrée de la tireuse ou dans les mors de la tireuse…) peuvent permettre d'identifier les sources d'apport d'oxygène. Mais ces valeurs ne sont que des mesures intermédiaires et il est important d'être clairs lorsqu'on utilise ces données!



Etre prêt !

Privilégiez l'utilisation de poches transparentes pour les mesures d'O_2 et notamment pour la visualisation du cône d'air (plus aisée que sur poches métalliques). Pour les technologies optiques et électrochimiques, il est préférable de se référer au manuel d'utilisation du constructeur. Pour les technologies optiques, il est recommandé aussi de :

- **Utiliser un robinet transparent** pour coller le spot (pastille sensible ou capteur) . Un robinet dont le bout de la partie cylindrique est modifié, pourra être enlevé de son goulot, et pourra être réutilisé avec son spot pour d'autres mesures d'oxygène.

- Vérifier que les **pastilles n'aient pas dépassé leur date de péremption ou limites d'utilisation.**

- **Coller les pastilles quelques heures avant utilisation.** Placer la pastille, à l'intérieur du robinet sur le plateau, en s'assurant qu'elle soit correctement placée pour être accessible depuis l'extérieur, par la fibre optique.

- **Conserver les pastilles** ou les robinets avec pastilles collées, **à l'abris de la lumière**.

Les BIB utilisés pour ces essais doivent être identifiés et sont non commercialisables.

Réaliser une calibration

Pour toutes les technologies, une calibration permet d'augmenter la précision des résultats.

Pour les technologies optiques, deux types de calibration possibles :

-**1ère** option : utiliser les valeurs **de calibration communiquées par les constructeurs** pour chaque lot de pastille

-**2nd option : calibration par l'utilisateur** en fonction des conditions locales, pour améliorer la précision des résultats obtenus.

Les valeurs obtenues par la première option sont déterminées dans le laboratoire d'origine (indépendamment de l'âge des pastilles, du support sur lequel elles sont collées, la longueur du cable optique etc.)

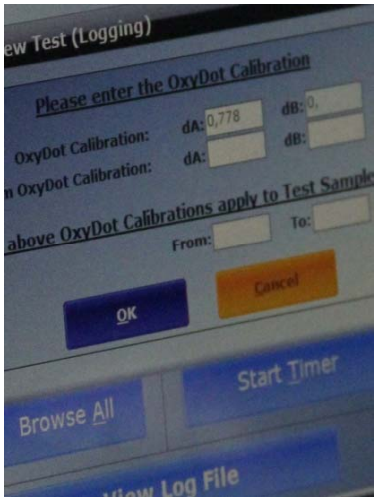
Une calibration par l'utilisateur permet d'intégrer ces paramètres.

Pour les technologies optiques, une **traçabilité des lots de pastilles** (et des robinets sur lesquels elles sont collées) et de leurs paramètres de calibration, est recommandée. Avant toute utilisation, l'oxymètre doit être paramétré à l'aide de ces valeurs de calibration.

Calibration

Généralement, la calibration exige deux points de mesure : par exemple à 0% d'oxygène (point bas) et dans l'air ambiant, 21% v/v (point haut).

Pour réaliser une calibration, l'utilisateur peut soit appliquer les consignes du constructeur, soit développer sa propre méthode de calibration. Le plus simple, pour réaliser le point bas (0 % d'oxygène) est de créer une chambre de calibration sur laquelle est placée le robinet. L'azote arrive d'un coté, purge l'air et le chasse d'un autre coté à l'aide d'un connecteur de BIB.



Mesure de l'O_2 dissous en cuve de tirage

Il existe trois méthodes principales :

- **Au cœur de la cuve de tirage :** En plongeant une sonde adaptée aux mesures en immersion, à l'intérieur de la cuve. Réaliser les mesures en bas, milieu et haut de cuve afin de vérifier l'homogénéité de la cuve et obtenir une valeur moyenne de l'oxygène dissous initial.

- **A la sortie de la cuve de tirage** : Pour les technologies optiques, une pastille peut être collée à l'intérieur d'un mireur connecté à la vanne de la cuve. Dans ce cas, le mireur doit être transparent et ne doit pas être trop épais pour ne pas fausser la mesure (< 12 mm). De même, si le vin est froid, la condensation sur le mireur empêche la mesure. D'autres oxymètres (avec pastille intégrée) nécessitent, quant à eux, l'utilisation d'une chambre de circulation du vin connectée à la vanne de la cuve.
Pour les technologies électrochimiques, un manchon peut être branché à la vanne de la cuve. Une partie du vin s'échappe alors par ce manchon et passe à l'intérieur de l'instrument pour être analysé.

- **Par le robinet dégustateur :** Pour les technologies optiques, il est possible de réaliser des mesures à l'aide d'une pastille collée dans un récipient (inerté au préalable). Cette méthode n'est pas recommandée, si les autres options sont possibles. Pour les électrodes, la mesure peut se faire directement en se branchant l'instrument au robinet.

Mesure directe de l'O_2 dissous en cuve de tirage

Les sondes optiques sont placées dans la cuve de tirage. Agiter la sonde au cours de la mesure permet de diminuer le temps de stabilisation et d'obtenir une valeur stable plus rapidement.

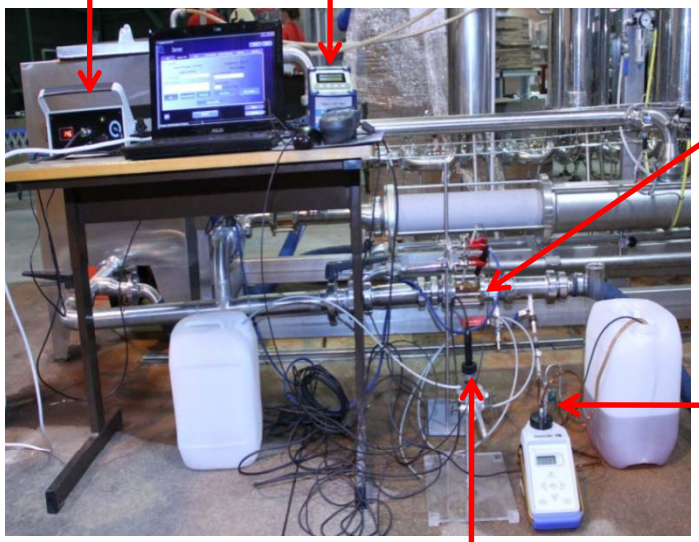
Mesure de l'O_2 dissous à la sortie de la cuve de tirage

Les mesures peuvent être faites à la sortie de la cuve de tirage. Pour certaines technologies optiques, une pastille peut être collée à l'intérieur d'un mireur pour permettre les mesures. La lecture de l'oxygène dissous est quasi immédiate.

Mesure de l'O_2 dissous à la sortie de la cuve

Les résultats de différentes techniques de mesure peuvent être comparés au même point de sortie.

2 optodes



Fenêtre transparente avec spot (=pastille) pour mesure optique

Circulation du vin pour méthode électrochimique

Chambre de circulation pour mesure optique avec spot intégré

Mesure de TPO après conditionnement

Quelle que soit la technique choisie, il n'est pas facile de réaliser les mesures quand le BIB vient juste d'être tiré, c'est-à-dire après la fermeture de la poche par le robinet mais quand il est encore dans les mors de la tireuse.

Pour ces raisons, il est recommandé de faire les mesures sur le BIB obturé, **juste après tirage**, mais avant qu'il ne soit agité et mis en carton.

Cette manipulation demande souvent un arrêt temporaire de la machine pour récupérer le BIB.

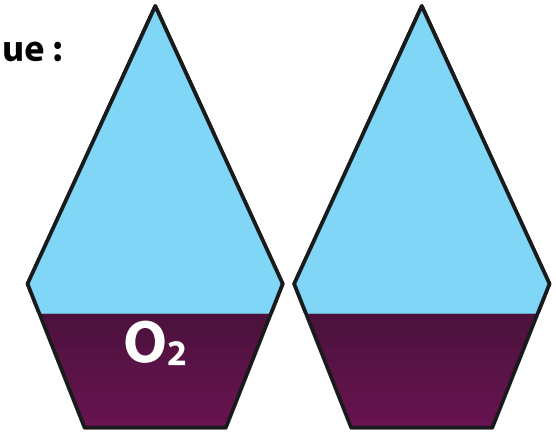
Quand le BIB est récupéré, il **doit être transporté délicatement** (le robinet en haut) jusqu'au plan de travail à proximité de la tireuse pour réaliser les mesures d'oxygène.

Les mesures d'espace de tête doivent être réalisées en premier sans agitation du vin pour les technologies optiques.

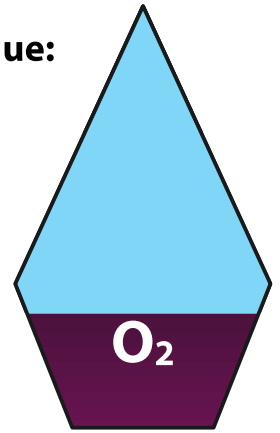
Mesure de TPO après conditionnement

Etant donné qu'une seule pastille est suffisante pour réaliser les mesures BIB en espace gazeux et dissous (en renversant le BIB) , un seul BIB suffit pour les technologies optiques alors qu'il en faut 2 pour les technologies électrochimiques.

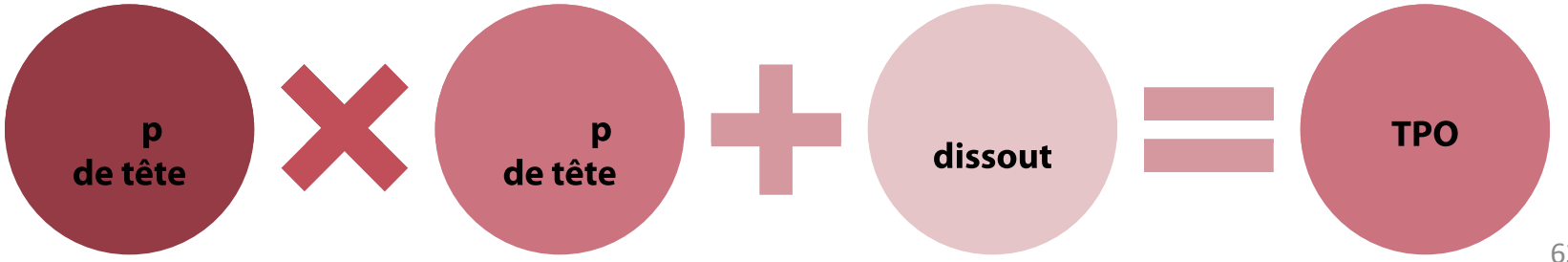
Méthode électro-chimique :
2 BIB requis



Méthode optique:
1 BIB requis



Pour déterminer l'oxygène total dans l'emballage (TPO) après remplissage : 3 mesures



Mesure du volume de l'espace de tête

- Préparer le matériel et le plan de travail
- Pour les optodes : calculer le volume du cône après la mesure de l'oxygène de l'espace de tête mais juste avant la mesure de l'oxygène dissous sur vin.
- Pour les électrodes: mesurer le volume avant le dosage de l'oxygène gazeux.

- Relever le BIB délicatement de manière à faire remonter la bulle dans un des angles du BIB pour former un cône

Mesure du volume de l'espace de tête

Positionner le BIB Cone Meter et mesurer les deux arêtes (en cm)

Calculer la moyenne en cm et lire la correspondance en mL sur le BIB Cone Meter.

ml	cm
44.1	5.50
50.0	5.75
56.4	6.00
63.3	6.25
70.6	6.50
78.6	6.75
87.0	7.00

Abracadabra!

Mesure du volume de l'espace de tête

Pour le cas des poches métalliques,

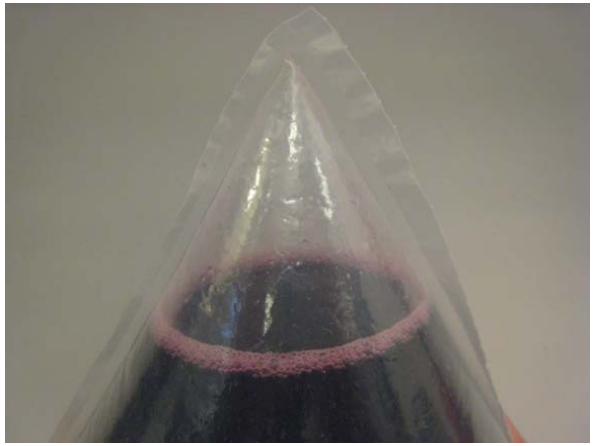
Enlever le revêtement métallique à l'aide d'un cuter et d'une paire de ciseaux sans percer la poche !

Mesure du volume de l'espace de tête

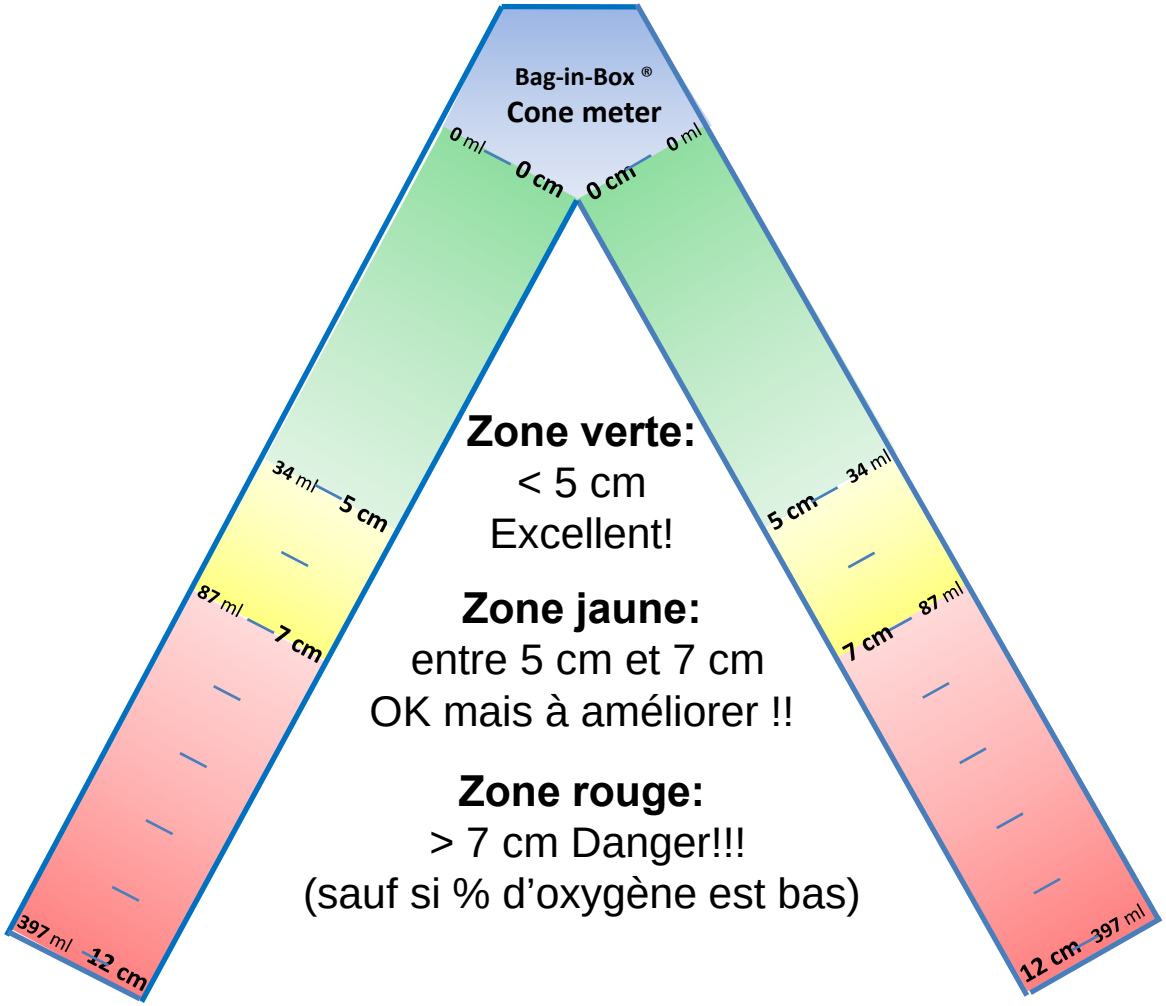
Cas particuliers :

-**Poches à coins arrondis :** réaliser les mesures normalement et enlever le volume de l'arrondi (en général < 2 mL)

- Poches remplies avec beaucoup de mousse : de préférence attendre que l'épaisseur de mousse dans le cône soit inférieure à 5 mm puis réaliser les mesures en bas de la mousse



Interprétation simple pour l'utilisation du BIB cone meter



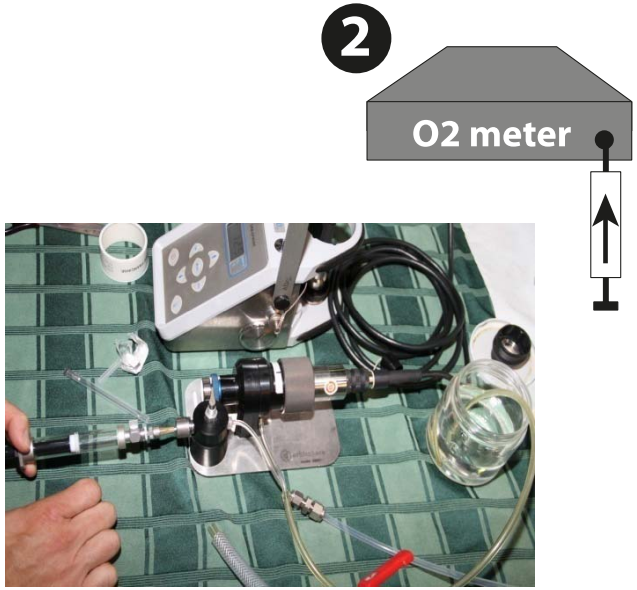
Zone verte:
< 5 cm
Excellent!

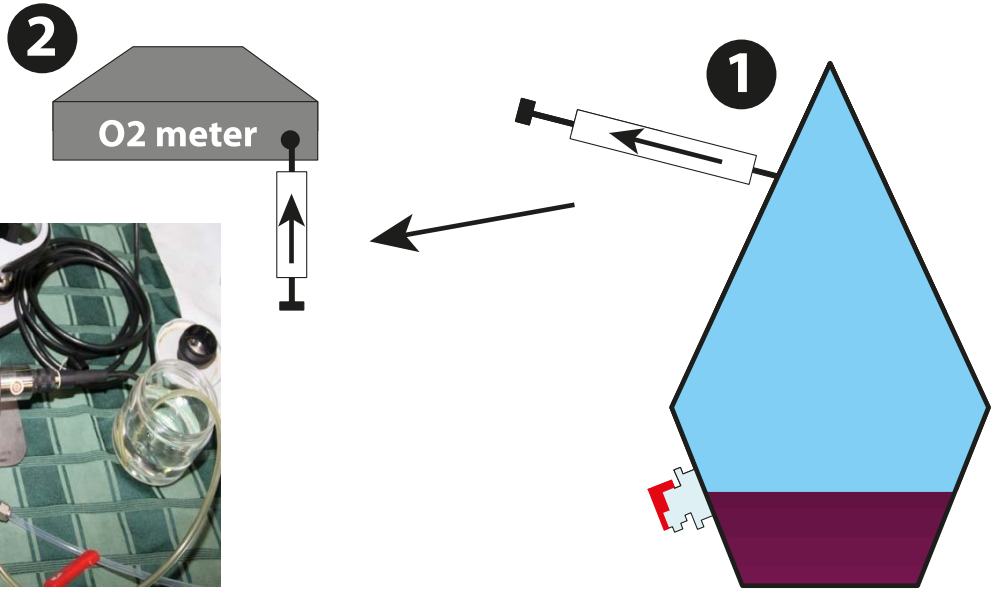
Zone jaune:
entre 5 cm et 7 cm
OK mais à améliorer !!

Zone rouge:
> 7 cm Danger!!!
(sauf si % d'oxygène est bas)

Mesure de l'oxygène de l'espace de tête avec des électrodes

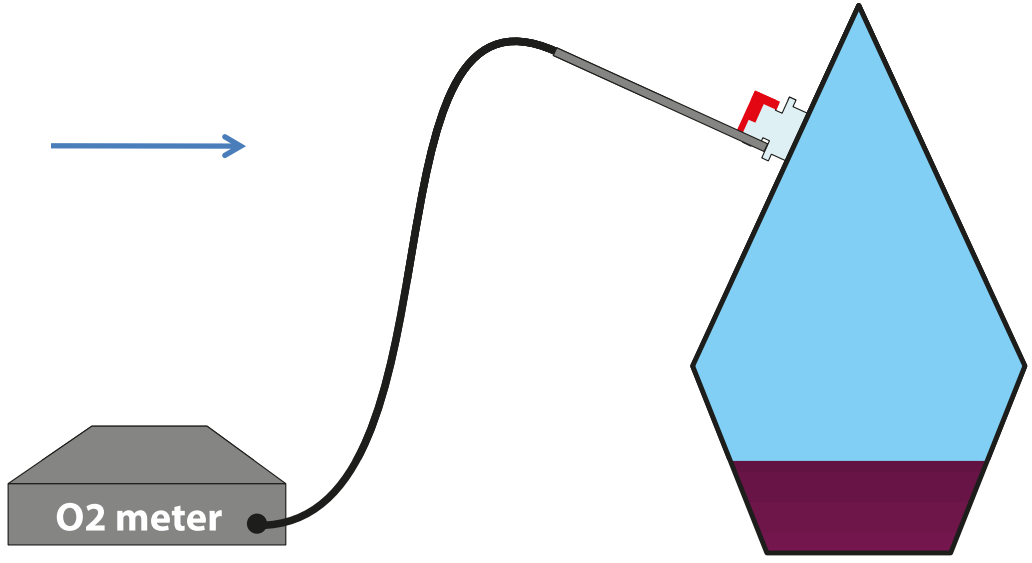
- Placer un sparadra sur l'endroit où la poche va être percée
- Tirer doucement un échantillon d'air à l'aide d'une seringue et l'injecter immédiatement (mais doucement) dans une chambre de mesure pour lire le % d'oxygène.
- L'hypothèse de base est que la pression interne du cône est similaire à la pression interne de la chambre de mesure. Pour le BIB, c'est certainement le cas.





Mesure de l'oxygène de l'espace de tête avec une optode

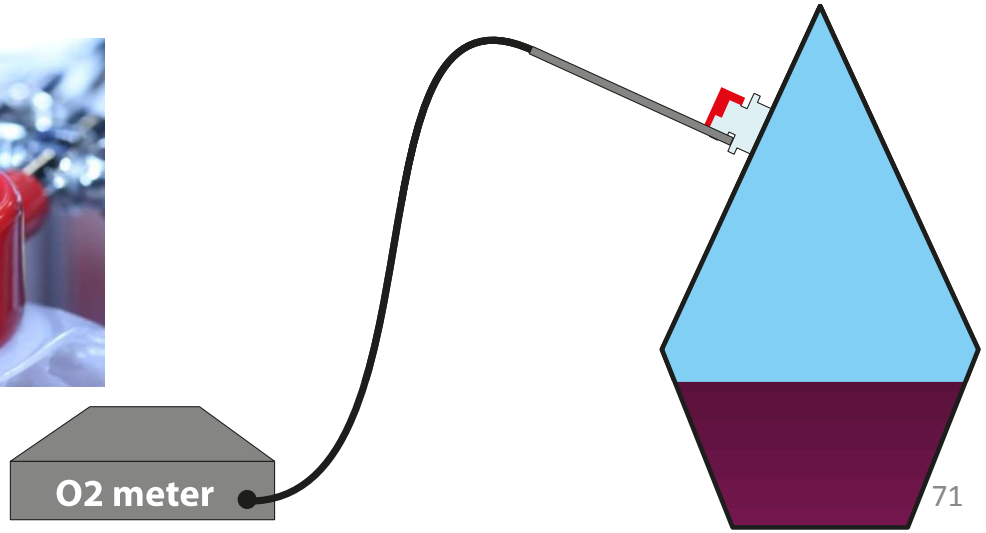
- Transporter le BIB doucement (robinet en haut) de la machine de remplissage vers la table de mesure située à proximité.
- Pendant la mesure, tenir le BIB fermement par son goulot avec une pince appropriée sans exercer de pression sur les parois du cône.
- Effectuer les mesures immédiatement après remplissage



Mesure de l'oxygène de l'espace de tête avec une optode

- Nous considérons que les valeurs sont **stabilisées au bout de 2 minutes** dans la plupart des situations.

- Enregistrer le résultat en %. La simplicité d'utiliser une valeur en % peut être une source d'erreur si la pression à l'intérieur de l'emballage est très différente de la pression externe. Mais ce n'est généralement pas le cas pour l'emballage BIB.



Calculer l'oxygène (en mg/L) dans l'espace de tête

Après avoir mesuré le % d'oxygène dans le cône, utiliser la formule suivante :

$$\frac{(\%\ O_2) \times (\text{volume de l'espace de tête mL}) \times (1{,}429\ \text{mg}\ O_2/\text{mL}\ O_2)}{\text{volume BIB (L vin)}}$$

La valeur obtenue est une expression de l'oxygène contenu dans le cône qui se dissoudra dans le vin.

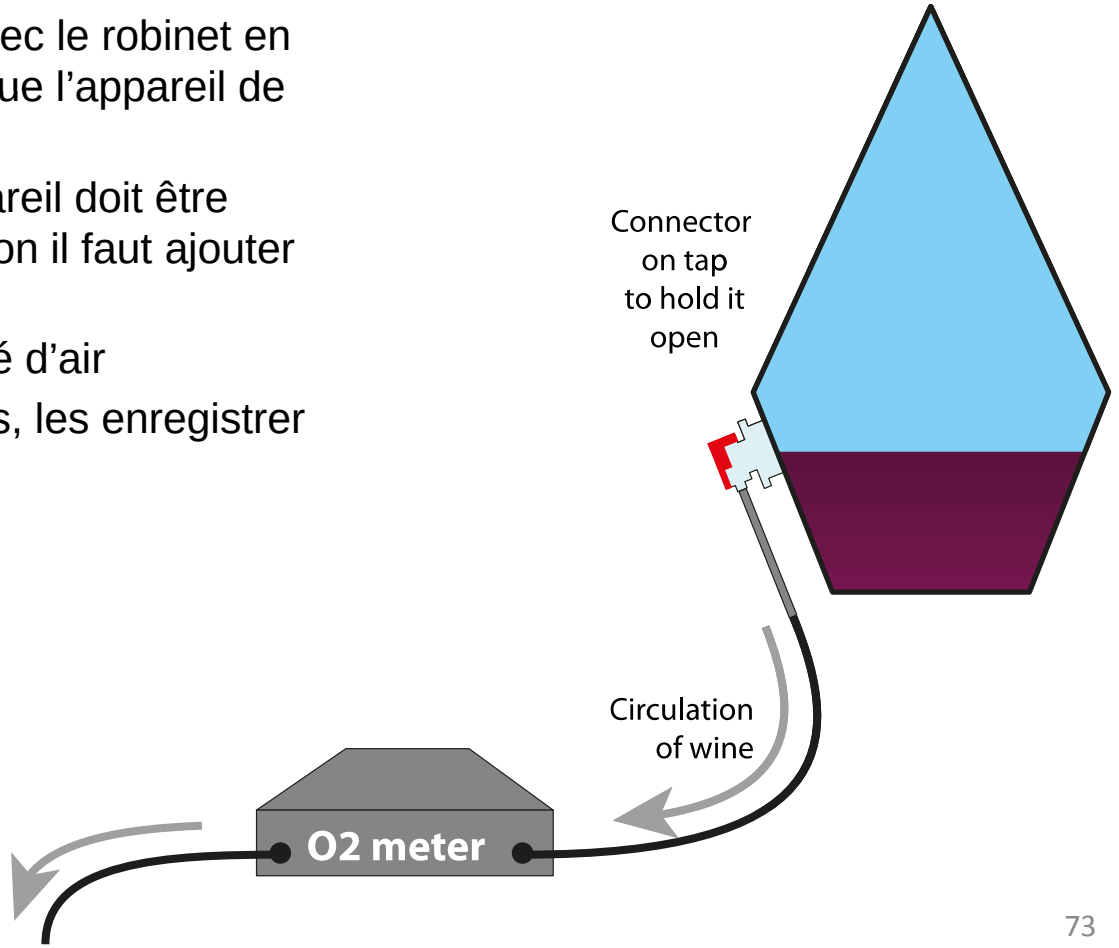
Calcul de OD avec une électrode

-Mettre le BIB dans un carton avec le robinet en bas, environ 1 mètre plus haut que l'appareil de mesure

-Le débit du vin sortant de l'appareil doit être régulier et suffisant (10 L/h). Sinon il faut ajouter une pompe péristaltique.

-Attendre que le circuit soit purgé d'air

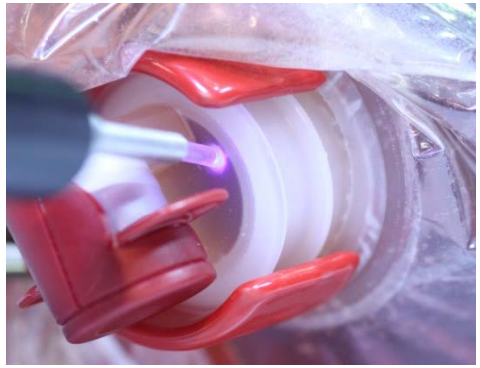
-Quand les mesures sont stables, les enregistrer en ppm (mg/L)

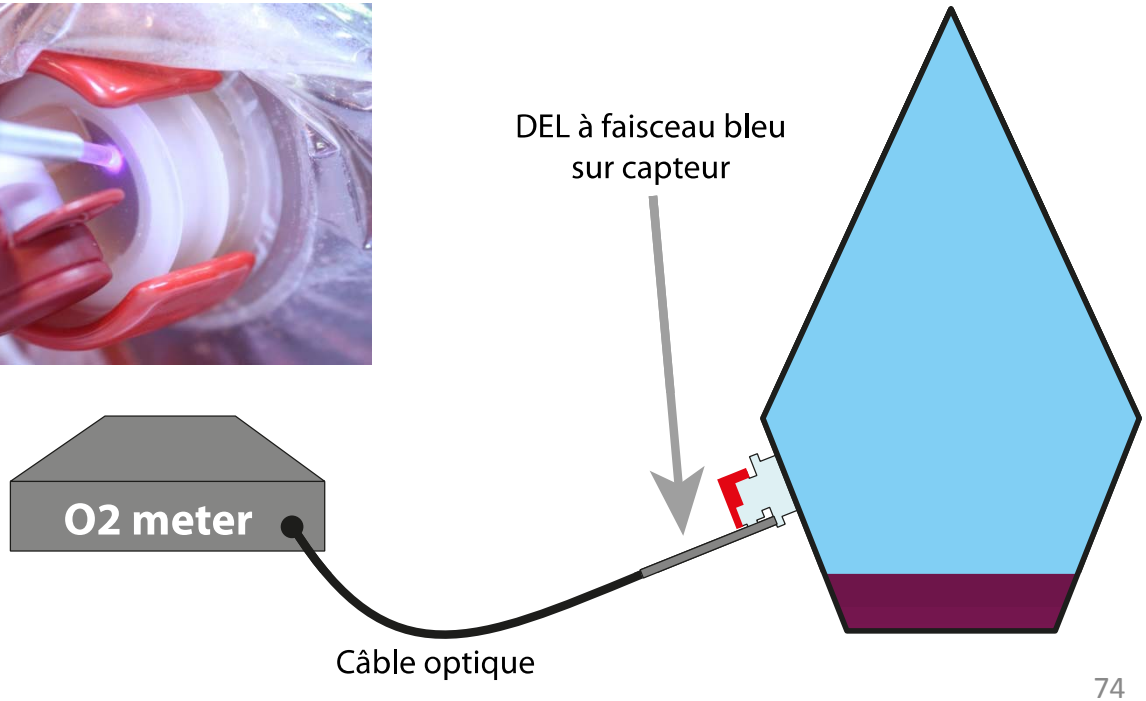


Calcul de OD avec une optode

-Tenir le BIB avec une pince, robinet en bas, de telle sorte que le robinet soit rempli avec du vin et pas avec de l'air (sans présence de bulles).

- Faire les mesures le plus rapidement possible après les mesures de l'oxygène dans l'espace de tête.





Temps de stabilisation pour les mesures OD avec optodes

Cette période de stabilisation (entre le début de la mesure et le moment où les valeurs reflètent la réalité) **doit être encore étudiée.**

Certaines sources recommandent un délai entre 0 et 40 minutes.

Ce délai doit être suffisamment long pour éliminer l'effet des microbulles d'oxygène autour des capteurs (spots) mais pas trop long pour ne pas introduire d'autres sources d'erreur, y compris la consommation d'oxygène par le vin. De plus, les contraintes pratiques des caves imposent que le temps de réponse ne soit pas trop long.

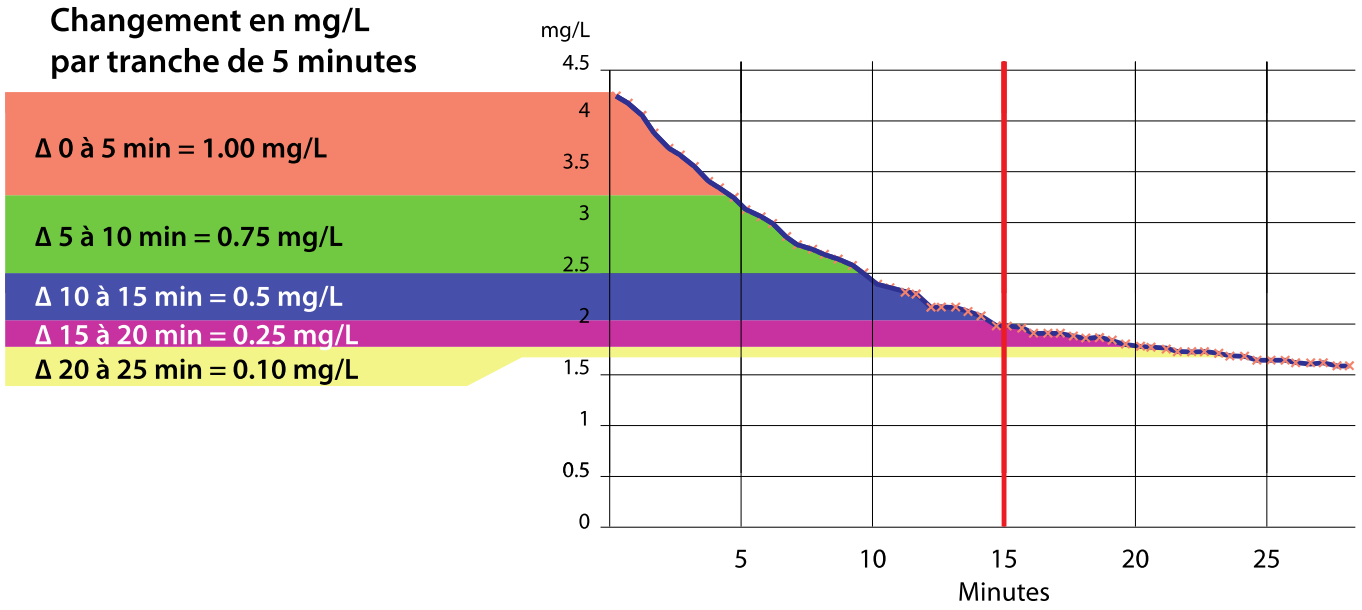
A ce stade de réflexion, nous recommandons un temps de stabilisation de 15 minutes pour les mesures OD (vin non agité) mais dans l'avenir cette recommandation sera peut être réajustée.

Temps de stabilisation pour les mesures OD avec optodes

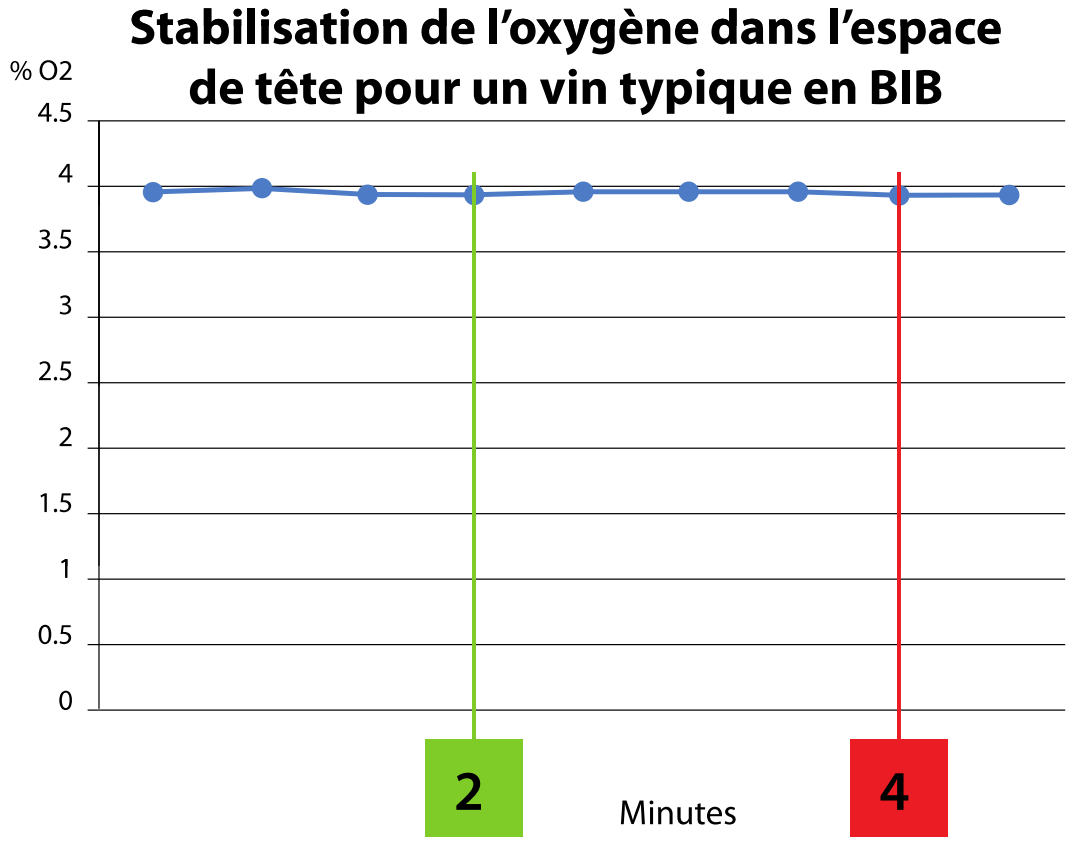
D'une manière générale, les valeurs d'oxygène dissous dans les BIB non agités, diminuent très rapidement pendant les 5 premières minutes, puis la chute continue mais se ralentit.

Comme indiqué, notre recommandation aujourd'hui est de réaliser les mesures pendant 15 minutes avant de relever la valeur d'oxygène dissous.

Stabilisation du niveau de l'oxygène dissout pour un vin typique en BIB

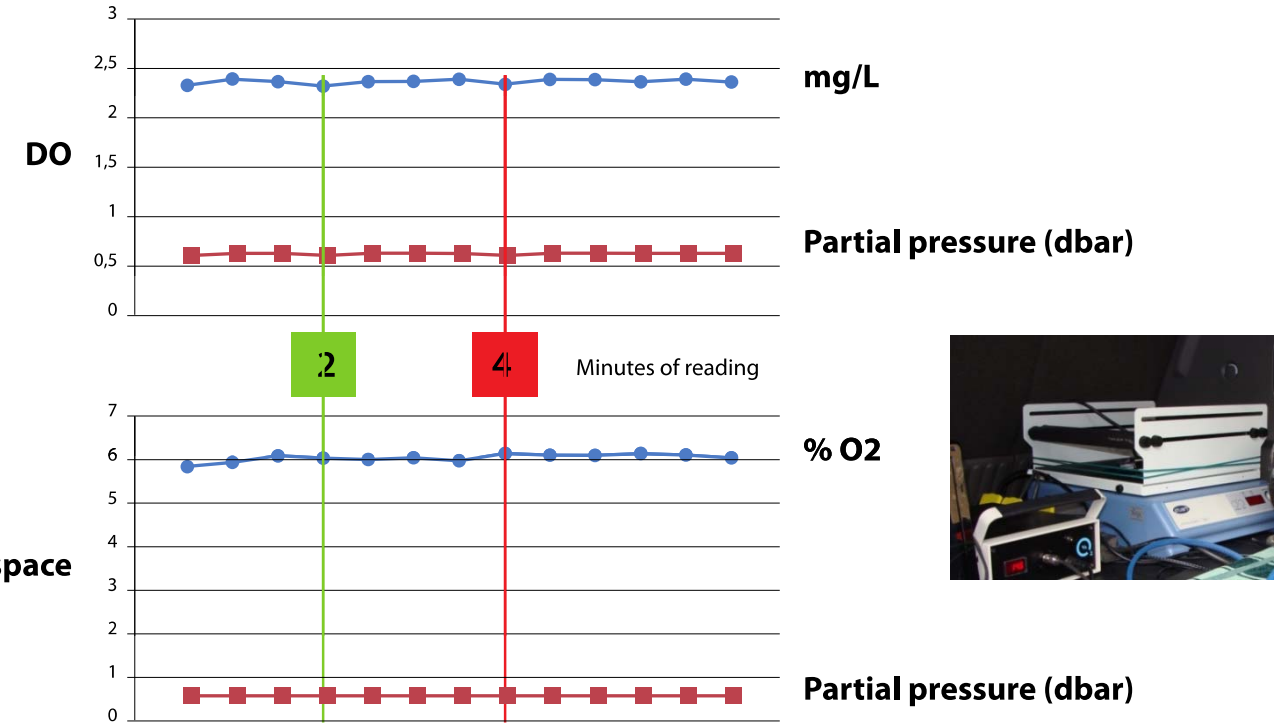


Temps de stabilisation pour les mesures d'O_2 gazeux



Temps de stabilisation pour les vins agités avec optode

Après agitation (sur une table d'agitation orbitale à 275 RPM pendant 4 minutes), le TPO (OD + espace de tête) sont stables immédiatement.



Temps de stabilisation recommandés

La table ci-dessous résume nos recommandations :

Type de mesure	Technologies électro-chimiques	Technologies optiques	
		sans agitation	*Avec agitation**
O_2 dissous (OD)	Immédiate	15 minutes	Immédiate
O_2 espace de tête (Headspace)	Immédiate	2 minutes	Immédiate

** Agitation avec une table d'agitation à 275 RPM pendant 4 minutes.*

Timing et étapes pour la mesure de l'oxygène avec optodes

Les durées ci-dessous supposent que l'instrument soit déjà calibré, que les spots soient déjà collés sur les robinets, que les temps de stabilisation soient respectés et que le manipulateur soit expérimenté.

Le test OD initial dans le vin (une mesure) prendra au moins 25 minutes et le TPO (espace de tête + OD) dans les BIB remplis prendra encore 30 minutes par BIB.

1ère étape : mesure OD initial dans la cuve principale (15 minutes de stabilisation + 10 minutes de préparation et d'observation de la mesure)

2ème étape : mesure de l'oxygène de l'espace de tête immédiatement après remplissage (2 minutes de stabilisation + 3 minutes de préparation et d'observation de la mesure)

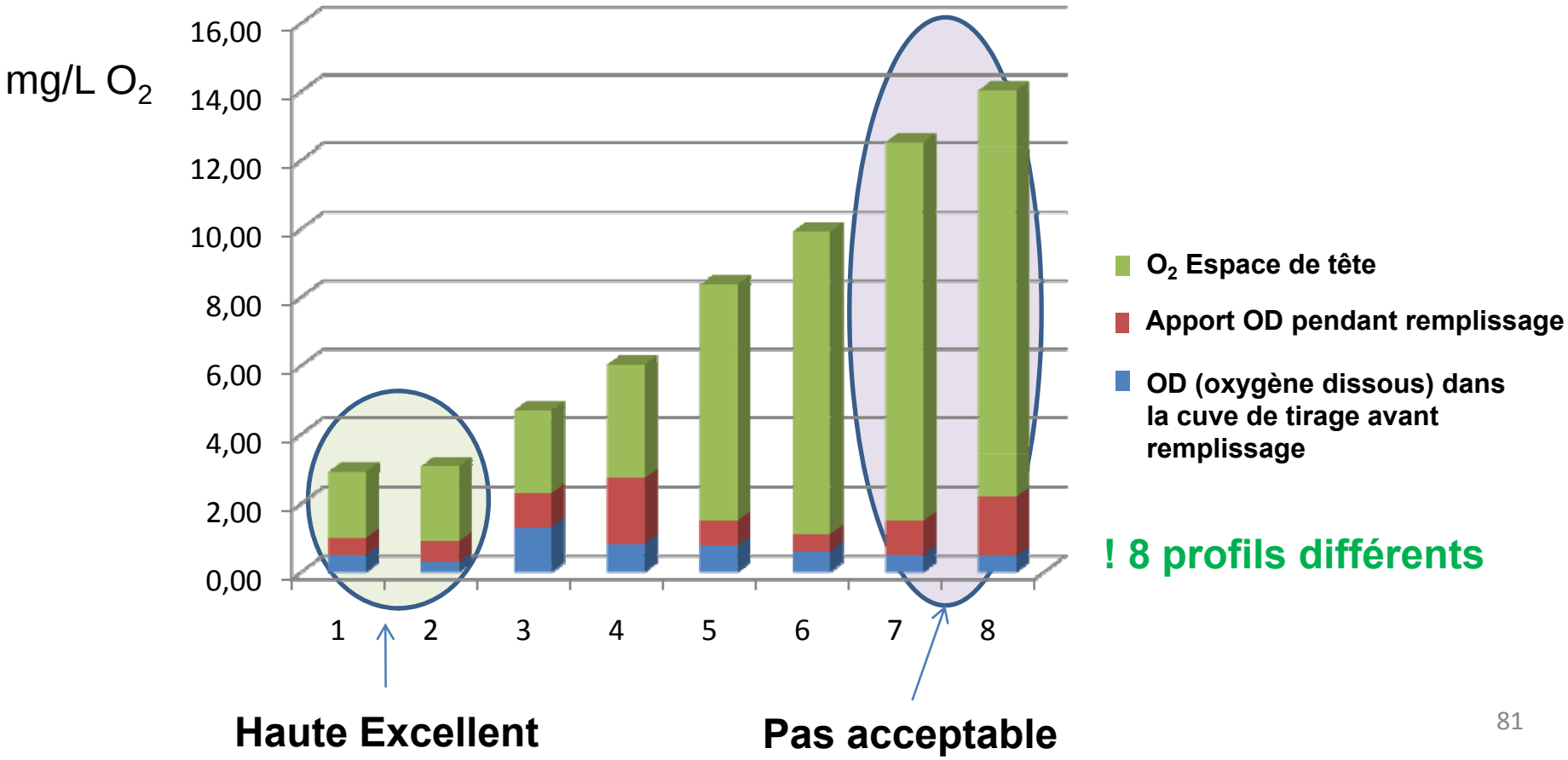
3ème étape : mesure du volume de l'espace de tête (préparation et mesure : 5 minutes environ)

4ème étape : mesure de OD dans l'emballage rempli (15 minutes de stabilisation + 5 minutes de préparation et d'observation de la mesure)

Si une table d'agitation orbitale est utilisée, le temps total peut être raccourcis mais les données obtenues doivent être interprétées différemment.

Quelques profils de TPO

Comparatif des niveaux de l'Oxygène Total de l'emballage (TPO), juste après remplissage, observés pour plusieurs caves



! 8 profils différents

Partie 4 : Perspectives de recherche, par Patrick Shea, Vitop

Peut-on prévoir avec précision la durée de vie du vin en BIB ?

➡ **Pas encore**

Une corrélation entre les paramètres clé et la durée de vie du BIB a été établie :

→ **Bien** pour :
- *Les niveaux de SO_2*
- *La croissance microbiologique*
- *L'apport d'oxygène dissous pendant le remplissage*
- *La température*

→ **Assez bien** pour :
- *Le type de vin*
- *L'endommagement de l'emballage (logistique)*

→ **Très peu** pour :
- *La quantité d'oxygène dans le cône d'air*
- *L'entrée d'O_2 dans l'emballage rempli*

Les prévisions de durée de vie ne semblent pas être très fiables lorsqu'elles sont basées sur des taux de transmission d'O_2 gaz/gaz du film barrière et nous en savons très peu sur l'impact des variations de niveau d'oxygène dans le cône d'air.

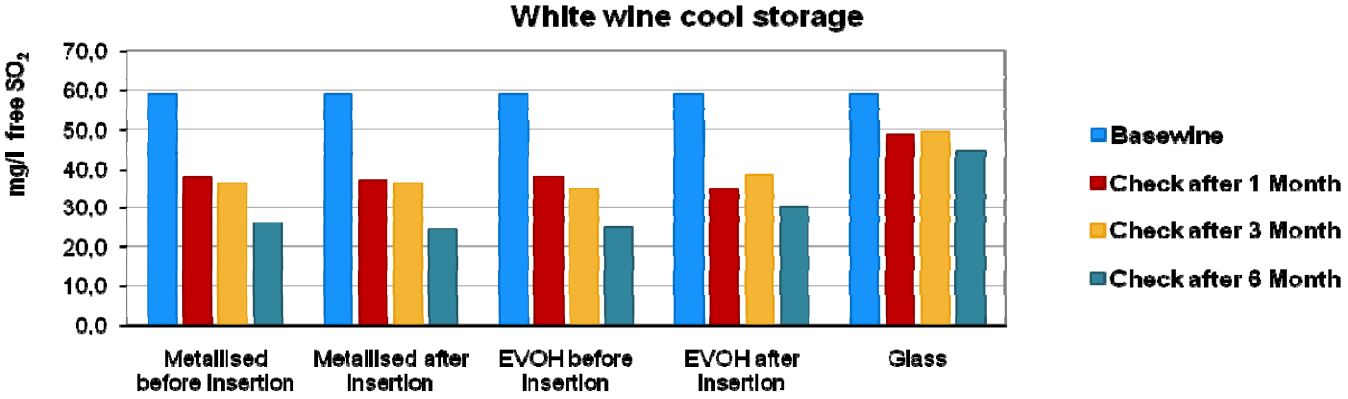
Mesures d'O_2 sur BIB de vin / 4ème Partie : Perspectives de recherche

L'industrie du BIB a besoin d'améliorer les mesure d'O_2

Les résultats des tests perméabilité à l'oxygène «gaz/gaz » ne reflètent pas les conditions réelles de conditionnement du liquide et ne sont pas de bons indicateurs de durée de vie.

Bien que certaines études aient montré une certaine corrélation entre les résultats OTR gaz/gaz et la durée de conservation, d'autres ne montrent aucune corrélation :

- L'étude menée en 2004 par l'INRA pour Performance BIB, dans laquelle une cire spéciale a été moulée sur le robinet permettant de réduire d'environ 42 % l'entrée d'oxygène (selon les tests « gaz/gaz »), par rapport à un robinet sans cire. Aucun impact sur la durée de vie n'a été observé.
- Plusieurs études, réalisées avec des films différents n'ont pas montré un impact significatif sur la durée de vie du vin en BIB, bien qu'ils aient des résultats aux tests de perméabilité à l'oxygène «gaz/gaz » différents.



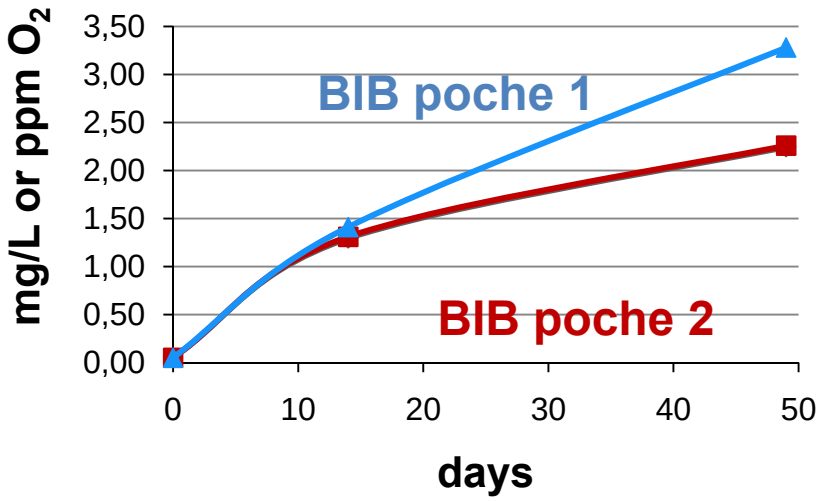
Gauche : comparaison entre deux types de poches de BIB (insérées ou non dans les cartons) présentant des résultats aux tests de perméabilité à l'oxygène «gaz/gaz » différents, avec aucune différence sur la durée de vie. Presenté par C. Schussler (Geisenheim Wine Research Centre) à la conférence Performance BIB en 2008.

Besoins pour les recherches futures

Créer des solutions modèles (par exemple solution aqueuse à forte acidité et pauvre en oxygène) conditionnées en BIB.

Conduire, en parallèle, des tests avec du vin pour déterminer une éventuelle corrélation entre le niveau d'oxygène total dans le cycle de vie de l'emballage (voir schéma page 22) dans la solution (en mg/L) et la durée de vie du vin en BIB (et aussi une corrélation avec les valeurs OTR gaz/gaz)

Faire varier les paramètres clés (% d'oxygène et volume dans l'espace de tête, oxygène dissous, niveau de CO_2, type de film barrière, etc.) autant dans la solution modèle que dans le BIB rempli de vin, pour établir des corrélations claires entre les variations de niveaux dans la solution et les changements dans le vin.

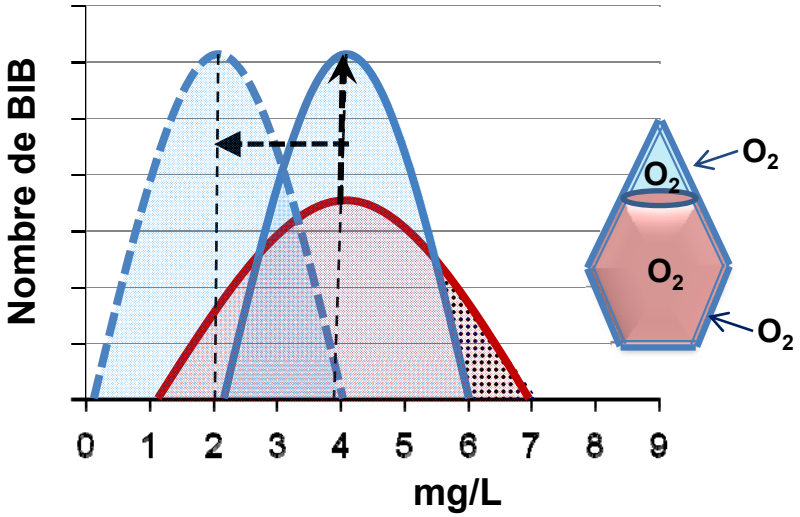


Le vin devra être évalué tant sur le plan analytique que sensoriel, en prenant comme témoin le même vin en bouteille verre. Cette étude peut s'appuyer sur les recherches déjà menées par Georges Crochiere, Aurélie Peychès Bach, Jean-Claude Vidal et autres.

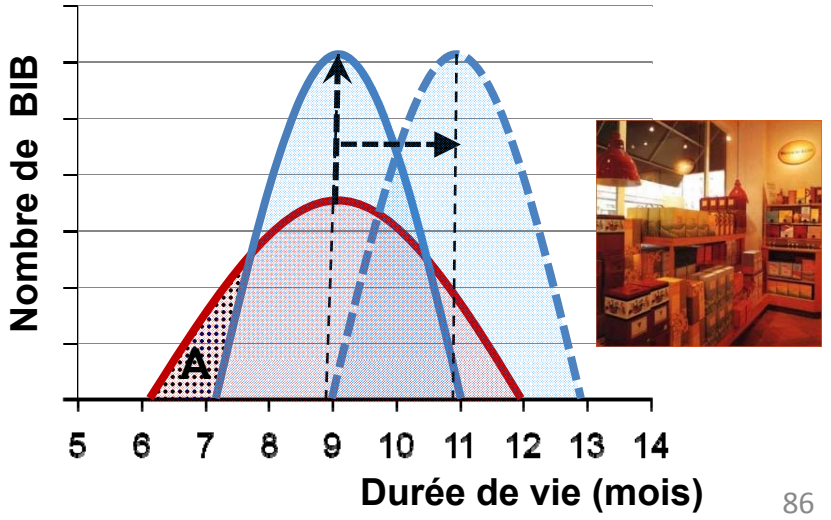
Besoins pour les recherches futures

Grâce à des systèmes de mesure d'oxygène plus performants, nous pourrons identifier les améliorations à apporter pour prolonger la durée de vie du vin en BIB.

Minimiser l'oxygène total dans le cycle de vie de l'emballage pendant plusieurs mois
Courbes plus étroites (moins de variance) et/ou repoussées sur la gauche



Maximiser la durée de conservation :
Courbes plus étroites (moins de variance) et/ou repoussées sur la droite



Mesures d'O_2 sur BIB de vin / Fin

Pour plus d'information, contactez :

Patrick SHEA vitop
Tél. +33 4 67 59 82 18
ps@vitop.fr

Sophie VIALIS INTER RHÔNE
Tél. +33 4 90 11 46 00
svialis@inter-rhone.com

Jean-Claude VIDAL INRA
Tél. +33 4 68 49 44 00
vidaljc@supagro.inra.fr

Photo :
Office de Tourisme de Bordeaux
T. Sanson